

**REGIONE TOSCANA**

Economia del Mare

1a Conferenza regionale

**ARPAT**

## **Le attività dell'ARPAT sul mare**

Livorno

Accademia Navale

2 marzo 2001

# INDICE

<b>PRESENTAZIONE</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2 LO STATO DEL MARE</b>	<b>7</b>
2.1 IL MONITORAGGIO MARINO COSTIERO TRAMITE BATTELLO OCEANOGRAPHICO	7
2.2 I BIOINDICATORI	12
2.3 IL PROGETTO INTERREG II “SALVAGUARDIA PREVENTIVA DELL’ECOSISTEMA COSTIERO ED INSULARE TOSCANO”	12
2.4 IL CENSIMENTO E LA VALUTAZIONE DELLE FONTI INQUINANTI	12
2.5 LE SECCHIE DELLA MELORIA	14
2.6 LA RICERCA SULLE MUCILLAGINI IN ALTO TIRRENO	14
2.7 IL LABORATORIO PER LA RICERCA DELLE BIOTOSSINE ALGALI E PER L’EUTROFIZZAZIONE	16
2.8 LA SORVEGLIANZA DELLE ACQUE DELL’ARCIPELAGO TOSCANO CON I SISTEMI SATELLITARI	16
2.9 L’EROSIONE COSTIERA	18
2.10 IL PROGETTO “PARCO 2 CASTELLI”	19
2.11 IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE	20
2.12 IL DRAGAGGIO DEI FONDALI ED IL CONTROLLO AMBIENTALE	25
2.13 GLI SCARICHI A MARE E LA DEPURAZIONE	26
2.14 LE ACQUE DI TRANSIZIONE: LA LAGUNA DI ORBETELLO E IL LAGO DI MASSACIUCCOLI	26
<b>3 VALUTAZIONE DELLE RISORSE ITTICHE E DELLA PRODUTTIVITÀ MARINA</b>	<b>29</b>
3.1 I PROGETTI E I PROGRAMMI	29
3.2 IL QUADRO DELLE COMPETENZE	30
3.3 LA NORMATIVA DI SETTORE	30
3.4 LA GESTIONE DELLE RISORSE	31
3.5 I COMPITI DELL’ARPAT	31
3.6 LA PROTEZIONE DELLA FASCIA COSTIERA	32
3.7 LA FLOTTA PESCHERECCIA	33
3.8 L’ACQUACOLTURA	33
3.9 LA CONSISTENZA DEGLI STOCKS	34
3.10 LO SFORZO DI PESCA	35
3.11 IL NAVIGLIO E LE AREE DI PESCA	35
3.12 LA QUANTITÀ E LA COMPOSIZIONE DEL PESCATO	36
3.13 LE MISURE GESTIONALI ATTUALMENTE IN ATTO E IL RUOLO DELL’AGENZIA	36

## PRESENTAZIONE

Quando è entrata in vigore la legge regionale istitutiva dell'Agenzia, la L.R. 18 Aprile 1995, n. 66, tra le attività dell'ARPAT il legislatore aveva, in modo lungimirante, previsto all'art. 8, lettera a 4), la "tutela dell'ambiente marino e costiero".

Era qualcosa di più, tanto di più delle competenze allora esercitate, lodevolmente, per l'attività di controllo sulla balneazione dagli ex Servizi Multizonali di Prevenzione Ambientale.

Presentiamo oggi, per stralci, quello che è stato costruito con passione, e motivazione, seguendo gli orientamenti e le indicazioni programmatiche della Giunta Regionale e del Consiglio della Toscana, anno per anno, al momento dell'approvazione dei programmi annuali e pluriennali dell'Agenzia, nei quali la tutela della risorsa "Mare" ha acquisito spazi e ruoli sempre crescenti.

Per dare seguito a tutto ciò, ARPAT negli anni si è dotata di alcune strutture dedicate esclusivamente al controllo ed allo studio delle problematiche marine, prima fra tutte **l'Area per la Tutela dell'ambiente marino, lagunare, lacustre, costiero e dell'ittiofauna**, l' "Area Mare" ormai da tanti conosciuta, diretta dal dott. M. Bucci. Questa struttura coordina tutte le attività dell'Agenzia relativamente alle acque marino costiere ed a quelle di transizione, avvalendosi sia degli operatori dislocati nei cinque Dipartimenti provinciali costieri, sia di strutture specialistiche, che operano al suo interno quali la **Sezione GEA – Gestione ecosistemi marini, fauna ittica ed acquacoltura**, diretta dal dott. R. Auteri, e la **Sezione "Eutrofizzazione e Biotossine Algali"**, diretta dal dott. F. Simoni.

L'Area Mare dispone, poi, come presupposto fondamentale per una corretta ed efficiente operatività, di un proprio battello oceanografico, la M/N Poseidon, acquistata nel 1998, battello dotato di strumentazione per i rilievi ed i campionamenti in mare, il cui Comandante ed esperto oceanografo è il dott. L. De Maio.

Infine, dal 1998, ad ARPAT è stato assegnato a livello nazionale il ruolo di Agenzia leader del **Centro Tematico Nazionale per le Acque Interne e Marino costiero** (CTN-AIM), nell'ambito di un progetto del sistema ANPA-ARPA-APPA per la messa a punto, finalmente, del Sistema informativo nazionale per l'ambiente. Il CTN-AIM ha sede a Firenze, presso l'Agenzia, e vede la partecipazione di numerose altre Agenzie, oltrechè di alcune istituzioni di riferimento, quali ICRAM – Istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare, ISS – Istituto superiore della sanità ed IRSA – Istituto per le ricerche e gli studi sulle acque, per la messa a punto di strategie comuni a livello nazionale per il controllo e la valutazione dei corpi idrici italiani. In quest'ambito, l'apporto diretto del personale dell'Area Mare, vista l'acquisita esperienza operativa e la capacità professionale, è stato di fondamentale importanza per affrontare correttamente ed approfonditamente gli aspetti legati all'ambiente marino e non solo costiero.

Il Direttore Generale  
Dr. Alessandro Lippi

# 1 INTRODUZIONE

Dal grande convegno sul Mediterraneo organizzato nel Settembre 1998 a Genova sino a giungere, sempre a Genova, al Convegno Nazionale sulle Scienze del Mare promosso dal CoNISMa nel novembre 2000, diverse sono le questioni (le normative, i ruoli, i progetti, gli obiettivi), che sono cambiate e stanno per cambiare.

Rimane, purtroppo, ancora, e tra le righe, la domanda: c'è ?, e se sì, è sufficiente l'azione, la politica del mare da parte delle istituzioni, comunque dislocate, dal centro alla periferia?

E' coordinata, è integrata, è veramente sinergica? E' già, nel terzo millennio, una politica di protezione ambientale, in uno scenario di sviluppo sostenibile?

Oppure, risente ancora di vincoli e interessi settoriali, di appannaggi lobbistici, senza grandi, effettivi controlli?

La salvaguardia dell'ambiente marino è la vera priorità? La Regione Toscana è pienamente consapevole del ruolo di grande regione marittima del Mediterraneo?

Ma per poter fare queste domande ed avere risposte, sempre più appropriate, vogliamo dire, con umiltà, proprio nel corso di questa importante significativa iniziativa di 1.a Conferenza regionale, cosa abbiamo fatto noi di ARPAT, e se lo abbiamo fatto e se facciamo bene quello che ci ripromettiamo ogni anno, con obiettivi sempre più ambiziosi.

Ci piace ricordare il primo atto del Dicembre '95 nel quale, mentre si balbettava ancora sull'identità, il ruolo e le attività dell'intera struttura agenziale, il "Progetto Mare" già delineava, con sufficiente chiarezza, i seguenti obiettivi:

- a) censimento delle fonti inquinanti;
- b) studio del comportamento degli inquinanti immessi in ambiente marino da scarichi;
- c) studio sulla dispersione in mare delle emissioni in atmosfera provenienti dalla costa;
- d) monitoraggio dell'ambiente marino;
- e) realizzazione di un laboratorio di ricerca delle tossine algali e dell'eutrofizzazione;
- f) messa a punto di un sistema di sorveglianza satellitare delle acque dell'arcipelago toscano.

Da quel tempo molti anni, ben cinque, sono trascorsi, numerosi tentativi sono stati fatti, l'Agenzia ha allargato il suo orizzonte anche alla ricerca intorno alle problematiche relative alla tutela delle risorse del mare e i programmi si sono fatti, via via, più calibrati e aderenti alle necessità, fino a giungere in questo anno 2001, al cui inizio essi sono così strutturati:

- Progetto mare, cioè l'indagine, la sorveglianza ed il controllo del mare costiero della toscana, che dà il nome alla intera attività agenziale e si sostanzia in due subprogetti:
  - a) attività del battello oceanografico dell'agenzia, nel quadro:
    - delle attività previste dalla convenzione, stipulata con la Regione Toscana e il Ministero dell'Ambiente ai fini del monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero prospiciente la Regione nel triennio 1997-2000, e di quella in via di perfezionamento per il triennio 2001- 2003, così come indicato dalla L. 979/82;

- del monitoraggio e classificazione delle acque marine costiere e del rilevamento delle caratteristiche qualitative delle acque destinate alla vita dei molluschi, ai sensi del D.Lgs. 152/99 e successive modificazioni.
- b) caratterizzazione delle sorgenti inquinanti presenti lungo la costa toscana, valutazione degli effetti ambientali registrabili in seguito al rilascio in mare di sostanze e miscele dannose, individuazione di azioni di rimedio o di mitigazione.
- Risorse e produttività marina: attuazione di una serie di programmi tesi alla tutela delle risorse ittiche, alla sperimentazione di nuove tecniche di produzione, al controllo dello sforzo di pesca nel mare regionale.  
In questo ambito si collocano numerose linee di indagine e ricerca collegate sia a programmi ministeriali, (quello per le Politiche Agricole e quello per l'Ambiente, in particolare) sia comunitari.  
Particolare attenzione è inoltre rivolta alla tutela dei cetacei nel quadro di iniziative di ampio respiro internazionale.
- Indagine e ricerca nella zona marina interessata dallo scarico Solvay di fronte alla costa di Rosignano (LI), anche allo scopo di pervenire, in tempi brevi, a sostanziali azioni di mitigazione e recupero ambientale del paraggio, cessando ogni scarico a mare.
- Studio sull'area delle Secche della Meloria al largo di Livorno, al fine di individuare l'eventuale presenza di segni di "sofferenza ambientale".
- Collaborazione con l'ICRAM, nell'ambito di un più generale protocollo d'intesa, per la conduzione di importanti interventi quali il monitoraggio e controllo del fenomeno delle mucillagini e lo studio della situazione relativa agli elasmobranchi. In questo quadro, il 27 settembre 2000, si è tenuto a Livorno un convegno di rilievo mondiale sugli elasmobranchi, mentre nell'ottobre sono stati illustrati, in un workshop a Chioggia, i risultati di un anno di attività sulle mucillagini.
- Attività della struttura specialistica regionale per l'eutrofizzazione e le biotossine algali. Tale centro svolge una funzione determinante nel monitoraggio e caratterizzazione delle fioriture algali che si sviluppano nel sistema lacustre e nelle acque litoranee regionali.
- Messa a punto di un sistema satellitare di sorveglianza delle acque dell'Arcipelago Toscano, con informazione distribuita sul territorio.
- Monitoraggio e contrasto dell'erosione costiera lungo i principali litorali della regione.
- Progettualità in materia di aree marine da tutelare.
- Azioni di coordinamento come componente delle strutture operanti in ambito nazionale per la realizzazione del Sistema Informativo Nazionale Ambientale, in quanto Agenzia leader del Centro Tematico Nazionale per le Acque Interne e Marino Costiere (CTN AIM).

A questo proposito l'Area "Mare" dell'Agenzia ha intrapreso sperimentazioni, a tutt'oggi in corso, per definire opportuni indici di stato per l'ambiente marino.

- Collaborazione con il Ministero Sanità ed il Ministero dell'Ambiente, sia al fine di descrivere le pressioni che l'azione antropica esercita sul mare costiero e che possono essere messe in relazione alla qualità delle acque di balneazione, sia allo scopo di studiare le possibilità di giungere a una nuova direttiva comunitaria in materia.
- Attività per il rilievo delle batimetrie costiere come più volte richiesto dagli enti pubblici preposti.
- Collaborazione con il Commissario Straordinario per la Laguna di Orbetello per la definizione di un sistema di gestione a regime dell'ambiente lagunare.
- Collaborazione con l'Ente Parco Migliarino S. Rossore Massaciuccoli per la definizione delle linee guida per il risanamento del Lago di Massaciuccoli dal fenomeno dell'eutrofizzazione.

Rientrano nei programmi, inoltre, le attività più propriamente istituzionali, di grande importanza, che sono:

- il monitoraggio, come già ricordato, delle acque di balneazione ai sensi della normativa vigente;
- la partecipazione alle istruttorie connesse alle attività di dragaggio fondali e di movimentazione di materiali in genere in ambiente marino, nonché il controllo ambientale delle varie fasi esecutive dei lavori;
- il controllo delle acque di scarico che recapitano in mare e dei relativi impianti di depurazione, sia civili che industriali.

Una rassegna sintetica dei programmi già realizzati, di quelli in fase di avviamento e dei risultati ottenuti viene presentata nelle pagine che seguono.

## **2 LO STATO DEL MARE**

### **2.1 IL MONITORAGGIO MARINO COSTIERO TRAMITE BATTELLO OCEANOGRAPHICO**

La costa regionale sotto controllo comprende tutta quella continentale ed i litorali dell'Isola d'Elba, con l'esclusione delle sole isole minori, per una lunghezza totale di circa 400 chilometri.

Lungo la fascia costiera in questione, ai fini del monitoraggio effettuato durante il triennio 1997 – 2000 sulla base della legge 979/82, sono stati individuati:

- 40 transetti, con 3 stazioni su ciascuno, per il monitoraggio degli ecosistemi marini.
- 23 transetti, con 2 stazioni su ciascuno, per il controllo dell'eutrofizzazione;
- 14 zone per il monitoraggio dei bivalvi.

Le attività di monitoraggio sono iniziate nel maggio del 1997, con campagne annuali, la terza delle quali si è conclusa nell'aprile 2000. Da quel momento, in considerazione delle nuove disposizioni dettate dal Ministero dell'Ambiente (Servizio Difesa Mare) e dell'emanazione di una nuova normativa specifica (D.lgs 152/99 e 258/00), pur continuando il monitoraggio per il rimanente periodo del 2000 con le stesse modalità finora in uso, si è provveduto a predisporre i nuovi piani di monitoraggio che sono diventati operativi all'inizio del 2001.

Per le attività a mare fu utilizzato, inizialmente, un mezzo attrezzato, noleggiato con armamento completo dalla Ecolmare (società del gruppo Italmare), con il quale è stato effettuato il primo anno di monitoraggio. La messa a disposizione da parte della Regione Toscana di un finanziamento "vincolato" (circa un miliardo) ha permesso alla Direzione Generale di ARPAT di pervenire all'acquisizione di un battello oceanografico (la M/N Poseidon), con il quale continuare il monitoraggio, ma anche effettuare molte delle altre tipologie di indagini alle quali si è prima accennato.

Si fa qui notare, sommariamente, la dotazione strumentale di rilievo presente a bordo o disponibile per poter essere utilizzata nelle campagne di ricerca. Nello specifico, degni di nota sono:

- l'autoanalizzatore per nutrienti, di nuovissima generazione;
- le boe oceanografiche corredate di sonde multiparametriche, con possibilità di imbarco di altri strumenti di misura e fornite di sistema di trasmissione, via GSM, dei dati misurati;
- il correntometro profilatore RDI;
- il sistema di ricezione per le correzioni differenziali GPS;
- il sistema di acquisizione e gestione dei dati, con possibilità di trasmissione a un utilizzatore remoto;
- l'attrezzatura di ripresa televisiva subacquea filoguidata (ROV);

Infine, sono di prossima acquisizione un ulteriore correntometro, un Side Scan Sonar (sonar a scansione laterale) per ottenere informazioni precise, con immagini, sullo stato dei fondali ed uno SCANMAR, sistema di controllo per monitorare, da bordo di pescherecci con rete a strascico a mare, la posizione della rete e l'apertura della bocca.

L'Agenzia si è inoltre dotata di una piccola imbarcazione carrellabile in vetroresina, di maggiori dimensioni del battello pneumatico imbarcato sul Poseidon e ad esso complementare, per poter eseguire con agilità tutte quelle operazioni che riguardano

specchi d'acqua in calma e per le quali non occorrono sollevare attrezzature particolarmente pesanti (es. l'esecuzione delle batimetrie in aree circostanti i porti). Assai più importante è comunque la professionalità degli operatori, che possono eseguire anche attività subacquea di ricerca di qualsiasi tipo.

### **2.1.1 Alcuni risultati**

#### *2.1.1.1. Lo stato trofico*

Dopo più di tre anni di monitoraggio possono essere avanzate alcune considerazioni di sintesi, su un importante indicatore di qualità delle acque costiere: lo stato trofico. Questo indice, così come espresso nel D.lgs 152/99 (TRIX), anche se non è in grado di rappresentare tutte le variabili in gioco, permette di valutare in modo oggettivo, anche se parziale, la situazione ambientale.

Il confronto tra le varie stazioni di prelievo, effettuato anche sulla base della concentrazione della clorofilla "a", e della densità del fitoplancton, evidenzia che la distribuzione di questi indicatori e indici di rischio di eutrofizzazione segue un andamento decrescente procedendo da nord verso sud.

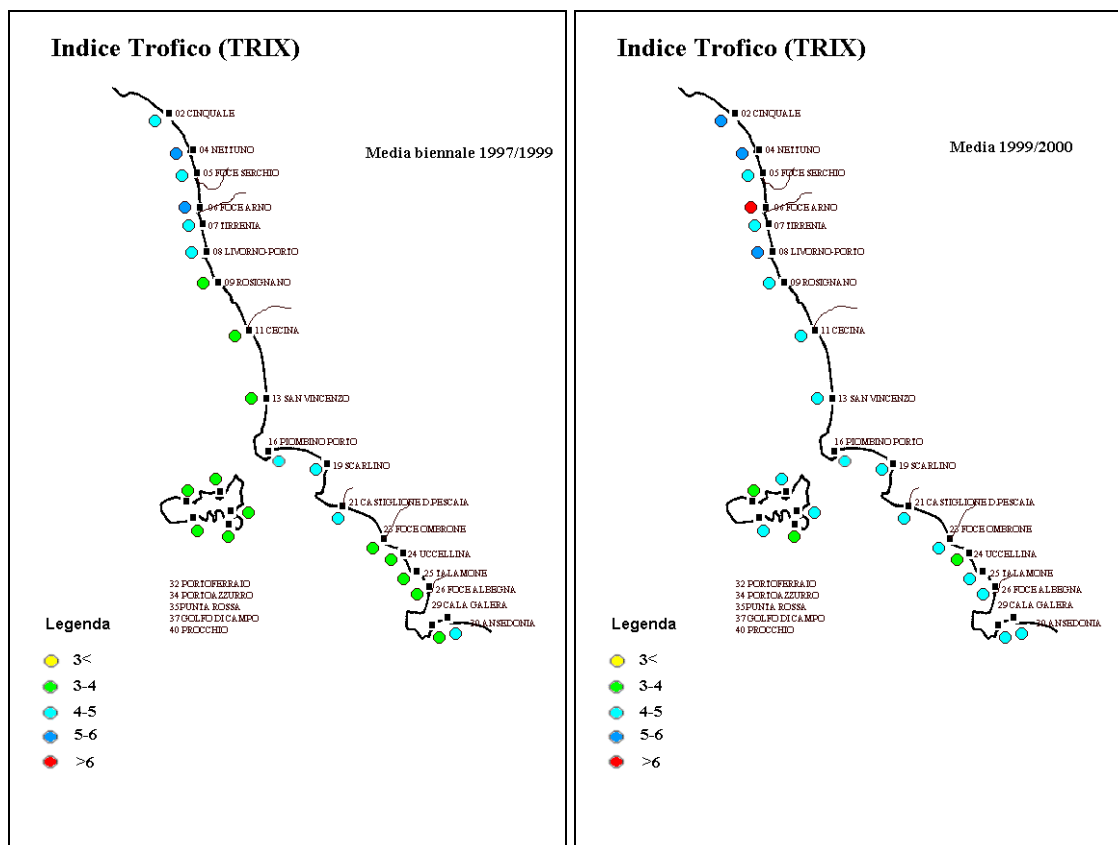
Considerando il solo indice trofico si può suddividere la costa toscana in due tratti, uno settentrionale, da Livorno (compreso) verso nord fino al confine regionale, e uno meridionale, da Piombino fino al confine regionale meridionale, che differiscono significativamente tra loro.

Tutte le stazioni a sud del porto di Livorno, compresa l'Isola d'Elba (che mostra i valori più bassi) presentano infatti un valore di TRIX medio compreso tra 5 e 3, facendo classificare queste stazioni nell'ambito di uno stato trofico buono (i porti e le foci dei fiumi) ed elevato (la maggior parte delle stazioni). Le stazioni a nord di quella di Livorno Porto presentano invece una situazione del tutto diversa: lo stato trofico qui è situato tra il mediocre e il buono, in riferimento alla media su 24 mesi, con la stazione Foce Arno che presenta valori al limite dello scadente.

La stazione Foce Arno è l'unica a presentare un valore maggiore di 6 (scadente) come media annuale, sia nel periodo 1997/1998 sia nel 1999/2000.



Le figure che seguono rappresentano la situazione descritta.



*Indice trofico (TRIX) delle acque costiere toscane, espresso come media biennale 1997 – 1999 (fase conoscitiva) e media annuale 1999 – 2000 (inizio della fase a regime).*

In sintesi si può affermare, quindi, che:

- le acque toscane non presentano, tranne situazioni localizzate, rischi imminenti di eutrofizzazione;
- sono da escludere pericoli di crisi distrofiche;
- la costa settentrionale della regione è maggiormente interessata da fenomeni che provocano un incremento del carico trofico nelle acque litoranee.

#### *2.1.1.2. La metodologia di saggio algale*

Il saggio algale, valutando gli effetti dei contaminanti sulla produzione primaria, costituisce un utile strumento di indagine ambientale per la gestione dei corpi idrici.

A partire dal 1997 ARPAT ha avviato una sperimentazione relativa all'utilizzazione della metodologia di saggio algale per la valutazione dello stato trofico delle acque costiere regionali.

Dal 2000 tale argomento fa parte di un lavoro inserito nel progetto denominato "Contaminazione Marina", elaborato in convenzione con la Regione Siciliana e inserito nell'Interreg II C-Mediterraneo Occidentale e Alpi Latine, insieme alla Regione Siciliana, alla Catalogna, all'ANPA e all'IFREMER.

I risultati sino a ora ottenuti con questo metodo confermano quanto detto in precedenza circa il trend decrescente da nord verso sud dell'intensità dei fenomeni trofici.

Una considerazione finale: il monitoraggio così come effettuato, grazie alle direttive e alla disponibilità del Ministero dell'Ambiente e, in particolare, dell'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare (ora Servizio Difesa Mare), all'azione del Dipartimento per le Politiche territoriali e Ambientali della Regione Toscana e alla volontà della Direzione dell'ARPAT, si è inserito agevolmente all'interno del quadro di monitoraggio e controllo dell'ambiente marino previsto - per la fase conoscitiva e l'inizio della fase a regime - dalla nuova normativa in materia, rappresentata dal Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152, modificato dal 258/2000, e relativi allegati. In sostanza, il lavoro eseguito dall'ARPAT e dalla Regione nel triennio 1997-2000 ha consentito di pervenire alla prima classificazione delle Acque Marine Costiere toscane prevista dalla nuova normativa; la classificazione è riportata nella pubblicazione ufficiale del Ministero dell'Ambiente-Servizio Difesa Mare, ICRAM "Qualità degli Ambienti Marini Costieri Italiani, 1996-1999".

#### **2.1.2 Le nuove procedure**

Attuando il combinato disposto della L. 979/82 (indicazioni del Servizio Difesa Mare del Ministero Ambiente) e del D.Lgs. 152/99 e mod., lungo la costa regionale sono state individuate le seguenti 13 aree di indagine (dieci aree critiche e due aree di controllo):

Area compresa tra il fiume Serchio e il fiume Arno;

Area compresa tra il porto di Livorno e il Comune di Rosignano Marittimo (LI);

Area compresa tra il Comune di Cecina (LI) e il Comune di S. Vincenzo (LI);

Area compresa tra il porto di Piombino (LI) e il porto di Fiumara (GR);

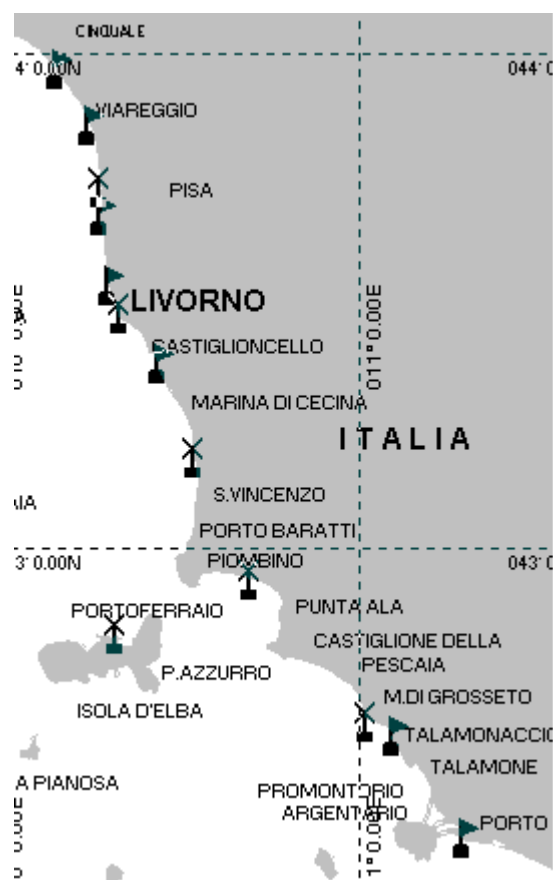
*Isola d'Elba, costa nord, che fungerà da area di controllo (o bianco).*

Area antistante la foce del fiume Ombrone (GR).

Area del Cinquale (MS);  
 Area antistante il porto di Viareggio (LU);  
 Area antistante la foce del fiume Arno (PI);  
 Area portuale di Livorno;  
 Area interessata dallo scarico Solvay – Rosignano (LI);  
*Parco Uccellina, che fungerà da area di controllo (o bianco);*  
 Area marina adiacente la Laguna di Orbetello, lato sud.

All'interno di ognuna delle aree sono stati tracciati i transetti, lungo i quali si sono identificate le stazioni (tre per ciascun transetto) da utilizzare per il piano di monitoraggio.

La figura di seguito riportata evidenzia le aree in questione, indicate dalla posizione della radice del relativo transetto (bandiera per le aree "979", croce di S. Andrea per le aree "152").



Da quest'anno i programmi prevedono di indagare (nell'ambito dei comparti acqua, sedimento, biota), anche lo zooplankton, le biocenosi bentoniche (praterie di *Posidonia oceanica* o biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate) e il sedimento, quest'ultimo anche mediante saggi biologici. L'esame delle biocenosi di maggior pregio ambientale (praterie di fanerogame, coralligeno) tenderà anche alla realizzazione di una cartografia biocenotica di dettaglio.

## **2.2 I BIOINDICATORI**

E' ancora in corso la definizione di un indice di qualità basato sulla componente batterica del plancton marino (al momento denominato IME–Indice Marino Epibatterico), che, dopo una sua prima applicazione, con risultati sperimentali estremamente interessanti ed incoraggianti, ha incontrato alcune difficoltà di ordine metodologico e si sta lavorando allo scopo di migliorare standardizzazione e riproducibilità.

In collaborazione con l'Università di Firenze, Museo Zoologico de "La Specola", è stato avviato uno studio pilota per il monitoraggio delle biocenosi dei litorali rocciosi, al fine di individuare un indice di biodiversità per la valutazione dello stato ambientale. Al momento l'indice, appena messo a punto sulla base di dati relativi a un solo anno, è ancora configurabile come un modello di prova che ha bisogno di ulteriori conferme, specialmente quelle relative all'indipendenza dalle contingenze annuali, geografiche e stocastiche. Le esperienze che saranno ricavate dalle attività dell'anno in corso potranno forse permettere di meglio definire l'indice e la sua applicabilità.

## **2.3 IL PROGETTO INTERREG II "SALVAGUARDIA PREVENTIVA DELL'ECOSISTEMA COSTIERO ED INSULARE TOSCANO"**

E' un progetto che ha visto l'avvio alla fine del 1999 e al quale, oltre l'ARPAT che è l'Unità proponente, hanno partecipato altre tre Unità appartenenti all'Università di Pisa, al CNR di Pisa e all'Università di Trento. Si è studiato, in colture massive di microorganismi eucarioti isolati da campioni prelevati in varie stazioni dell'ambiente marino costiero regionale, la presenza di particolari sostanze dotate di potere tossico e farmacologico; nelle medesime stazioni sono state inoltre rilevate le caratteristiche biologiche, chimiche, fisiche e idrologiche delle acque. I dati sono in corso di elaborazione e i risultati saranno a breve prodotti.

## **2.4 IL CENSIMENTO E LA VALUTAZIONE DELLE FONTI INQUINANTI**

Questa complessa azione riguarda essenzialmente:

- valutazione delle pressioni antropiche che insistono nella zona marino – costiera;
- scarichi diretti in mare;
- studio del comportamento degli inquinanti immessi dagli scarichi in ambiente marino.

Insieme al rapporto del Ministero della Sanità sulla balneazione 1999, pubblicato nel 2000, per la prima volta è stato realizzato un fascicolo - relativo alla costa toscana - che ha messo in relazione la qualità delle acque di balneazione con le pressioni antropiche che gravano sui tratti di costa presi in esame, al fine di evidenziare in qual modo l'entità della pressione antropica potesse influenzare lo stato delle acque adibite a uso ricreativo.

Questa iniziativa è stata resa possibile grazie al nuovo rapporto di collaborazione instaurato tra Ministero della Sanità e Ministero dell'Ambiente e, tramite quest'ultimo, con l'ANPA ed il Centro Tematico Nazionale sulle Acque Interne e Marino-Costiere, la cui leadership è affidata proprio ad ARPAT.

In questo primo studio si è voluto confrontare l'insieme dei dati delle campagne di campionamento e di analisi delle acque di balneazione, svolte dall'Agenzia e coordinate

dal Dipartimento Politiche territoriali e ambientali della Regione Toscana, con quelli delle pressioni antropiche e del sistema depurativo, al fine di dare visibilità, da una parte, alle cause determinanti l'eventuale inquinamento e, dall'altra, alle azioni di risanamento poste in opera nel tempo per ovviarne gli effetti negativi sull'ambiente.

Per questa prima esperienza l'area di indagine è stata limitata alla fascia compresa entro i limiti amministrativi dei soli comuni costieri (popolazione, turismo, scarichi e depurazione), che non rappresenta di certo tutta la parte di territorio che ha relazione con le acque marino costiere, ma che è di più immediata e facile rappresentazione, consentendo tra l'altro, l'utilizzo dei dati raccolti dall'ISTAT su base comunale, così come quelli provenienti dalla Regione (turismo, investimenti, balneazione). Dei risultati ottenuti e dei programmi per il 2001 sarà riferito più diffusamente nel paragrafo dedicato alle acque di balneazione.

E' stato eseguito il censimento degli scarichi diretti in mare lungo la costa regionale e si è praticamente completato lo studio di tre scarichi industriali, fra i maggiori presenti sulla costa:

- Centrale ENEL di Torre del Sale, Piombino;
- Scarico n. 5 Lucchini, Piombino;
- Scarico Solvay, Rosignano Marittimo.

Per tali scarichi sono stati valutati: tossicità, diffusione in mare tramite modello matematico (CORMIX 3), verifica della diffusione mediante misure di opportuni traccianti effettuate da battello oceanografico. Determinante, per una misura più puntuale dei dati da inserire nel codice di calcolo, è stato il poter disporre di boe oceanografiche attrezzate, corredate di strumentazione e di sistema GSM di trasmissione, ancorate in punti strategici dell'area marina influenzata dallo scarico.

Nel quadro più generale del supporto tecnico che l'ARPAT fornisce al Commissario Straordinario per la Laguna di Orbetello, una interessante sperimentazione di approccio integrato (classiche misure chimico-fisiche e microbiologiche, indagini idrologiche e sull'endofauna macrozoobentonica, applicazione di modelli previsionali) è stata realizzata nei riguardi della condotta sottomarina di Ansedonia in riferimento alla eventuale ipotizzata di immettere a mare, attraverso di essa, alcuni tipologie di sedimenti lagunari.

#### **2.4.1 Lo scarico della Solvay**

L'ARPAT è fortemente coinvolta nello studio dello stato ambientale del paraggio marino interessato dallo scarico della Solvay Chimica Italia S.p.A. Al momento attuale le conoscenze sulla zona sono ormai notevoli e consolidate.

Il quadro che emerge da queste conoscenze è quello di un ambiente marino costiero ampiamente alterato per quanto concerne il comparto bentonico, con sostituzione dei sedimenti in posto con quelli determinati dallo scarico (prevalentemente carbonati), forte degradazione a carico della prateria di *Posidonia oceanica* e della flora algale, presenza di torbidità nella colonna d'acqua, quest'ultima non sempre riscontrabile però, in maniera significativa, nelle nostre indagini. Tale buono stato della trasparenza, accertato durante le campagne di monitoraggio ARPAT, potrebbe dipendere, in concomitanza con condizioni di mare favorevoli, dal processo di carbonatazione dei materiali finissimi (attuato dal 1991), che determina la formazione di granulometrie più consistenti di carbonato di calcio e facilita quindi il processo di deposizione vicino a riva, evitando la deposizione più al largo di flocculati, facilmente risospensibili.

La grave contaminazione da mercurio è in via di recupero, come ben descritto nella relazione, grazie ai processi di abbattimento messi in atto dopo l’emanazione della Legge “Merli”; i sedimenti superficiali attuali infatti presentano concentrazioni sempre più paragonabili a quelle della costa toscana centro–meridionale. Questa affermazione sembra essere confermata dall’esame degli indicatori di bioaccumulo, i dati relativi ai quali, disponibili per la stazione di Cecina ed esaminati durante le campagne per il monitoraggio marino costiero, non evidenziano sostanziali differenze da quelli trovati in zone di riferimento abbastanza indenni da significative pressioni antropiche.

L’ambiente pelagico non sembra invece mostrare alterazioni significative. Nella colonna d’acqua della zona del Lillatro a Rosignano, assai prossima allo scarico, si riscontra la concentrazione media annuale di clorofilla tipica della costa della Toscana centrale, e ciò sembra denotare una buona condizione della componente fitoplanctonica. I dati del Lillatro, inoltre, non evidenziano particolari problematiche relative alla colonna d’acqua per quanto riguarda le sostanze esaminate, nutrienti compresi, le concentrazioni delle quali si attestano sui valori riscontrati in altre stazioni situate in zone indisturbate della costa.

La trasparenza delle acque, come prima ricordato, non appare eccessivamente compromessa; infatti la stazione più a terra, nella quale la profondità non supera i 4 metri, mostra pressoché costantemente una trasparenza corrispondente alla sua batimetria. Anche le stazioni situate più al largo non sembrano soffrire di torbidità delle acque, la quale si attesta sui valori tipici delle coste definite “basso fondale”.

## **2.5 LE SECCHIE DELLA MELORIA**

Dal luglio 2000 è in corso lo svolgimento di un piano di indagine, elaborato dall’ARPAT e attuato con la collaborazione della Capitaneria di Porto di Livorno, teso a verificare lo stato ambientale dei fondali delle Secchie della Meloria.

La prima parte del programma prevedeva di effettuare una serie di campagne subacquee al fine di ispezionare i fondali e raccogliere materiale documentale. Sono state a tutt’oggi eseguite 6 campagne, l’ultima delle quali nel febbraio scorso; il termine di questa fase avverrà presumibilmente con l’esecuzione di altre due campagne. La fase successiva proseguirà con una serie di campionamenti del sedimento per mezzo del battello oceanografico, allo scopo di caratterizzare il chimismo e l’endofauna dei fondali molli della Meloria.

La doverosa cautela, che deve essere osservata in questo tipo di interventi, non permette ancora di esprimere alcun giudizio sui dati, ancora parzialmente elaborati, a disposizione.

## **2.6 LA RICERCA SULLE MUCILLAGINI IN ALTO TIRRENO**

L’Agenzia è impegnata dal luglio 1999 in controlli idrologici e ricerche subacquee connesse al progetto MAT (Mucillagini Adriatico Tirreno). Tali controlli sono organizzati, per campagne mensili, in tre stazioni, localizzate nel mare regionale meridionale all’Isola del Giglio, alle Formiche di Grosseto, (sostituita poi con Giannutri) e al largo di Giannutri, quest’ultima in funzione di “bianco”. Il progetto di ricerca, al quale l’Agenzia partecipa in convenzione con l’ICRAM, viene realizzato in collaborazione con l’Università di Firenze (Dipartimento Biologia Vegetale) e l’Università di Genova (Dipartimento di Scienze Ambientali); esso ha una durata di tre

anni per le indagini e di un anno per l'elaborazione dei dati e prevede anche fasi importanti di messa a punto, verifica e intercalibrazione dei metodi utilizzati.

I dati, a differenza di quelli del monitoraggio marino costiero, non potranno fornire una rappresentazione spaziale, ma solo serie temporali, a causa del limitato numero di stazioni di campionamento. In questo caso la sequenza spaziale viene ricomposta in seno all'intero progetto nell'ambito dei due bacini, Adriatico e Tirreno appunto, in virtù delle attività di tutte le Unità Operative che, insieme all'ARPAT, vi partecipano.

Si mostra, qui di seguito, l'area nella quale si opera, compresa tra l'Argentario e le isole del Giglio e di Giannutri. Nella figura le stelle rosse indicano le due stazioni di indagine e il triangolo azzurro una stazione profonda (bianco) situata al largo delle due isole.



### 2.6.1 Situazione riscontrata

Dalle ricerche effettuate dall'ARPAT, il parametro che maggiormente sembra significativo, per l'interpretazione dei dati in questa area dell'Arcipelago Toscano, risulta essere la temperatura, strettamente correlata alla densità, in quanto la salinità non mostra variazioni rilevanti, salvo un minimo cambiamento stagionale collegato ai fenomeni di evaporazione e precipitazione.

Un fattore che sembra avere molta influenza sull'idrologia dell'area è quello meteorologico; pertanto, oltre alla registrazione dei dati meteorologici durante l'effettuazione delle campagne, verrà posta maggiore attenzione all'andamento degli eventi meteo di maggior rilievo. Quanto ciò sia importante è testimoniato dal fatto che, nel 2000, tutta la massa d'acqua monitorata tramite le stazioni di misura ha accumulato una quantità di calore minore rispetto al 1999, e ciò va messo in relazione alle frequenti manifestazioni di tempo perturbato che si sono avute all'inizio dell'estate 2000, con temperature inferiori anche di 10° rispetto alle medie del periodo.

Per quanto concerne il riscontro degli aggregati mucillaginosi, l'andamento generale del fenomeno nel 2000 ricalca, con un certo anticipo, quello osservato nel 1999; infatti già sin dalla fine di aprile del 2000 è stato possibile campionare aggregati tra i 10 e i 20 metri (costituiti da *Nematochrysopsis marina* e solo in profondità anche da *Acinetospora crinita*, mai al di sopra del livello 2 della scala relativa agli aggregati bentonici). Le condizioni meteo marine sfavorevoli hanno compromesso l'ulteriore sviluppo degli aggregati, ma è stato comunque messo in evidenza l'elevato condizionamento operato dall'idrodinamismo (oltre ai fattori: fotoperiodo, temperatura e livello dei nutrienti) nello sviluppo delle Crisofite e nella presenza percentuale delle diverse specie negli aggregati metafitici.

Agli inizi di agosto 2000 gli aggregati scompaiono dalle quote più superficiali e si distribuiscono nell'intervallo tra 15 e 30 metri; in seguito si rileva un'ulteriore discesa degli aggregati, con inversione della presenza percentuale delle due specie di Crisofite riscontrate in precedenza. L'ultimo campionamento, effettuato il 6 settembre mostra una separazione batimetrica delle due specie (*Chrysonephos* a 25 metri e *Nematochrysopsis* a 30 metri) ma con aggregati residui ormai estremamente sporadici.

## **2.7 IL LABORATORIO PER LA RICERCA DELLE BIOTOSSINE ALGALI E PER L'EUTROFIZZAZIONE**

E' operante, presso il Dipartimento provinciale di Lucca, la Sezione "Eutrofizzazione e Biotossine Algali" dell'Area "Mare". Tale Sezione costituisce il riferimento regionale per quanto concerne le problematiche relative al fitoplancton e alle fioriture algali, comprese quelle di alghe potenzialmente tossiche.

E' in corso la dotazione del laboratorio con attrezzature complete e più sofisticate ed è in fase di valutazione la sua possibile localizzazione ai margini del Lago di Massaciuccoli, nell'edificio, in corso di ristrutturazione, di un'ex riseria, per realizzare il nuovo laboratorio di ricerca sul tema dell'eutrofizzazione, in sinergia con il Parco di Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

## **2.8 LA SORVEGLIANZA DELLE ACQUE DELL'ARCIPELAGO TOSCANO CON I SISTEMI SATELLITARI**

Per ottimizzare il sistema di monitoraggio e sorveglianza del mare toscano, ARPAT ha avviato collaborazioni per valutare la possibilità di utilizzare i moderni strumenti di telerilevamento da satellite in grado di garantire copertura spaziale e frequenza temporale adeguate.

Le prime iniziative sono state avviate, lo scorso anno, con il polo tecnologico di ingegneria di Prato (PIN S.c.r.l.), all'interno di un progetto sviluppato in ambito MURST.

Si tratta di utilizzare immagini da satelliti NOAA ricevute presso la stazione di Prato, opportunamente elaborate al fine di migliorarne la definizione/risoluzione, inviate presso la sede ARPAT di Piombino e da qui distribuite ai vari potenziali utilizzatori (Ente Parco Nazionale Arcipelago Toscano, Guardia costiera, Compartimento Marittimo di Portoferraio o altri Compartimenti, Comuni interessati).

Il progetto inizialmente prevede l'avvistamento precoce di superfici oleose presenti sul mare, ma le caratteristiche del sistema potrebbero permettere lo sviluppo di ulteriore potenzialità.



L'incidente alla nave Erika, affondata in prossimità della Bretagna, e in seguito quello della Ievoli Sun, naufragata al largo di Cherbourg in Normandia, hanno tra l'altro riportato l'attenzione sulla questione della navigazione costiera delle grandi petroliere e in genere dei bastimenti con carichi pericolosi a bordo. Sono oltretutto ben note le polemiche che la presunta qualità del carico, o di una parte di esso, ha fatto sollevare nel caso della Erika. Per tali motivi, in attesa della definizione del progetto MURST, ARPAT si è attivata autonomamente con il Dipartimento di Ingegneria e Telecomunicazioni dell'Università di Firenze e con lo stesso PIN di Prato, al fine di accelerare l'avvio del progetto stesso.

Lo stato di avanzamento dei progetti è il seguente:

- 1) Progetto MIR (**M**etodologie **i**ntegrate di indagine in aree di pregio ambientale mirate alla valorizzazione e gestione delle risorse), cofinanziato dal MURST, ha avuto inizio ufficiale il 5 giugno 2000: la convenzione tra Prato Ingegneria (PIN) e Università di Palermo è stata firmata il 4 dicembre 2000; quella tra l'ARPAT e l'Università di Palermo è stata firmata il 7 febbraio 2001. L'inizio delle attività che riguardano l'Agenzia è previsto per il 5 settembre 2001 e la fine per il 5 marzo 2003
- 2) “Progetto pilota di monitoraggio dell'ambiente marino tramite telerilevamento dati da satellite”, tra ARPAT, Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) dell'Università di Firenze e PIN – convenzione firmata il 19 settembre 2000: è stato acquistato il materiale hardware e l'attrezzatura di supporto per la sede dell'Area “Mare” ARPAT di Piombino; l'inizio della fase operativa dovrebbe aversi a marzo-aprile 2001.

Nell'ambito di quest'attività saranno messe a punto sia le componenti hardware che software per la ricezione diretta, in tempo reale, della trasmissione digitale delle immagini telerilevate da satelliti orbitanti; in particolare l'estrazione dei dati del radiometro AVHRR e anche di quello SeaWiFS (imbarcato su Sea Star) dalle rispettive trasmissioni HRPT (High Resolution Picture Transmission).

I parametri rilevati dai dati ricevibili riguardano, per i satelliti NOAA, essenzialmente: Temperatura Superficiale del Mare (SST); individuazione del flusso delle correnti; rilevamento di indizi della presenza di Idrocarburi; il sensore SeaWiFS è in grado di rilevare il colore del mare.

Si prevede di sfruttare algoritmi noti in letteratura, ampiamente ottimizzati per lo studio del bacino del mediterraneo, tramite opportune calibrazioni dei coefficienti ottenute utilizzando i dati di verità a terra rilevati dal Poseidon.

Il sistema di sorveglianza progettato potrebbe costituire un valido mezzo per una tempestiva informazione, in caso di avvistamenti sospetti, alla Guardia Costiera o ad altri corpi, al fine di progettare immediati interventi con mezzi idoneamente attrezzati.

Sono inoltre in divenire altre iniziative, che vedono coinvolta, l'Agenzia quali:

- a) il progetto di Osservatorio Marino sul traffico di sostanze pericolose (Provincia di Livorno–Polo Tecnologico La Magona, Cecina–Laboratorio per la Meteorologia e la Modellistica Ambientale, LaMMA, Firenze);
- b) l'utilizzo del sistema Regional earth observation Application for Mediterranean Sea Emergency Surveillance (RAMSES), sempre in collaborazione con LaMMA;
- c) rapporti con l'Università di Pisa (Dip. Ingegneria Elettronica e Comunicazioni), per alcune ricerche sull'utilizzo di dati satellitari sul “colore” del mare. L'Area “Mare” dell'Agenzia ha già collaborato con questo Istituto nel quadro delle misure per il rilevamento dei dati “verità” a mare;

- d) programmi INTERREG III B (Med.Occ.) e IIIA (Livorno – Corsica – Sardegna), in collaborazione con LaMMA.

## **2.9 L'EROSIONE COSTIERA**

ARPAT è stata impegnata su questo argomento insieme a centri Universitari e strutture scientifiche regionali. Nello specifico i progetti sono stati così strutturati:

### **2.9.1 Il progetto pilota per la riqualificazione delle spiagge dell'Isola d'Elba**

La ricerca è stata svolta dal Consorzio Pisa Ricerche e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze su incarico dell'ARPAT. Le risorse provengono dal piano triennale ambiente 94/96.

Le attività di ricerca sono individuabili nei seguenti punti distinti:

1. Studio meteomarinico, modelli di rifrazione e verifica degli interventi proposti;
2. Definizione delle tendenze evolutive del litorale, dell'attuale tasso di avanzamento o di arretramento della linea di riva e dei tassi di erosione/sedimentazione dei fondali antistanti;
3. Determinazione delle caratteristiche tessiturali e della dinamica dei sedimenti;
4. Ricerca in mare di sedimenti da utilizzare in interventi di ripascimento del litorale;
5. Sviluppo di ipotesi alternative;
6. Progettazione e monitoraggio di interventi;
7. Sviluppo di un Sistema informativo territoriale per la gestione dei dati morfologici, sedimentologici e idraulici;
8. Valutazione di impatto ambientale nelle zone di prelievo e in quelle di versamento, con particolare riguardo alla tutela delle praterie di *Posidonia oceanica*.

### **2.9.2 Il riequilibrio del litorale nella Provincia di Massa-Carrara**

La ricerca viene svolta dal Consorzio Pisa Ricerche e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze su incarico dell'ARPAT e dal PIN di Prato. Le risorse provengono dal piano triennale ambiente 94/96.

Le specifiche attività previste da questo progetto sono le seguenti:

1. Acquisizione dati;
2. Analisi dell'evoluzione sedimentologica del litorale;
3. Modello matematico della dinamica dei sedimenti;
4. Interventi sperimentali;
5. Studio della dispersione del materiale di ripascimento per mezzo di dati rilevati da satellite;
6. Progettazione di massima dell'operazione di riequilibrio.

Per quanto concerne nello specifico l'Isola d'Elba, sono state definite le conoscenze e realizzate le azioni di seguito descritte:

- stato delle spiagge dell'Isola d'Elba;
- studio della dinamica morfologica e sedimentaria del Lido di Capoliveri;
- studio della dinamica morfologica e sedimentaria del Golfo di Naregno;

- monitoraggio degli interventi eseguiti sulle spiagge di: Procchio; Golfo di Campo; Cavo;
- studio meteomarinario per le spiagge dell'Isola d'Elba: onde al largo dell'isola; spiaggia di Cavoli; spiaggia di Seccheto; spiaggia di Marina di Campo; Lido di Capoliveri; spiaggia di Naregno;
- ricerca di sedimenti in mare;
- indagine sui materiali terrestri.

Prescindendo da tutte le notizie fornite dagli studi prima ricordati, ci limiteremo qui a commentare l'interessante riscontro ottenuto confrontando le linee di riva più recenti dell'Isola. Dal confronto appare infatti come le spiagge elbane negli ultimi anni siano state relativamente stabili, a eccezione di quelle del Golfo di Campo, di Lacona, di S. Andrea, tutte in arretramento a causa di interventi antropici. In alcuni casi comunque la stabilità è solo apparente, in quanto frutto di opere di ripascimento. Le spiagge dell'Isola d'Elba sono generalmente di modesta entità, comprese come sono all'interno di insenature disegnate da promontori rocciosi; esse sono in genere alimentate da piccoli corsi d'acqua e dall'erosione delle falesie circostanti. La variabile in grado di determinare la possibilità di alimentazione o meno delle spiagge è quindi costituita dall'uso del suolo nei bacini idrografici dei torrentelli alimentatori. L'abbandono delle attività agricole nell'isola ha fatto sì che l'attuale tasso di erosione del suolo, che determina la produzione di sedimenti idonei all'alimentazione delle spiagge, sia inferiore a quello del territorio elbano in un'epoca nella quale esso era ampiamente utilizzato per attività agricole.

In relazione alle conoscenze acquisite sul litorale della Provincia di Massa Carrara, i dati relativi al litorale che va da Bocca di Magra al porto di Carrara indicano una situazione pressoché in equilibrio, con modeste variazioni della linea di riva; equilibrio comunque che in alcuni casi è in realtà il frutto di arretramenti in zone non difese da scogliere e di avanzamenti su spiagge protette. La linea di riva a sud del porto di Carrara è invece praticamente inesistente, essendo la costa definita dalle scogliere aderenti poste a difesa del litorale, senza più spiaggia. Procedendo verso sud, si registra un modesto avanzamento dalla foce del fosso Lavello fino a nord della foce del fosso Poveromo (numerose scogliere e occasionali ripascimenti), quindi, fino al fosso stesso, si riscontra un modesto arretramento. Qui, nell'ambito del progetto, è stato realizzato un intervento di difesa sperimentale (setto sommerso perpendicolare alla riva, costituito da sacchi riempiti di sabbia); altri due setti sono stati posizionati dal comune di Massa. Tra la foce del Poveromo e il porto di Viareggio è confermata la tendenza generale all'avanzamento, ma probabilmente nella parte settentrionale, fino a giungere a Forte dei Marmi, già si comincia a risentire dell'erosione a sud del porto di Carrara, mostrando così una chiara inversione di tendenza.

## **2.10 IL PROGETTO “PARCO 2 CASTELLI”**

Nell'ambito di questo progetto (Interreg III A Toscana–Corsica–Sardegna), che vede coinvolti molti Istituti universitari e del CNR, Centri di ricerca, nonché Associazioni di volontari, l'obiettivo principale è quello di caratterizzare l'area in oggetto, situata tra il castello Sonnino e il castello del Boccale a sud di Livorno, soprattutto dal punto di vista biologico.

I vari gruppi di lavoro saranno pertanto impegnati a fornire una fotografia puntuale della distribuzione degli organismi presi in considerazione in ogni singola tematica. Uno specifico gruppo di lavoro avrà contemporaneamente il compito di rappresentare i risultati ottenuti dagli altri gruppi. In merito a ciò dovrà esserci la massima disponibilità e collaborazione.

L'analisi della distribuzione degli organismi sul territorio marino e terrestre può rivestire un ruolo prioritario nello studio delle aree costiere, soprattutto di quelle destinate a diventare aree protette.

Le comunità in genere rappresentano, infatti, i sistemi più facilmente utilizzabili dal ricercatore e più frequentemente impiegati nelle indagini sulla qualità ambientale. Tali comunità, analizzate nella loro composizione e trasformazione nel tempo possono acquisire un ruolo d'indicatori biologici. L'utilizzo di questi indicatori in ambienti fluviali è ormai un dato di fatto, la stessa cosa non si può dire per gli ambienti marini, poiché soggetti ad una maggiore complessità di rapporti che investono fattori di tipo abiotico (tipo di substrato, grado di penetrazione della luce, idrodinamismo, ecc.) e biotico (rapporti intra e interspecifici quali quelli densità dipendenti), spesso di difficile misurazione. E' per questo motivo che il progetto ha voluto fin dall'inizio dotarsi di molteplici professionalità, le quali, ben coordinate, potranno fornire un risultato più specifico, forse riproponibile come strumento metodologico ed esportabile in altre aree simili.

## **2.11 IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE**

L'obiettivo del monitoraggio della qualità igienico sanitaria delle acque marine ed interne, è quello di garantire al bagnante l'uso di acque con caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche tali da salvaguardarlo dall'instaurarsi di eventi patologici.

La Regione Toscana ha individuato fin dal 1983, lungo gli oltre 600 Km di costa (di cui 400 continentali), i punti da monitorare in base ai seguenti criteri:

- densità di popolazione balneare,
- presenza di strutture adibite alla balneazione,
- accessibilità via terra della balneazione,
- consuetudini balneari delle popolazioni,
- presenza di possibili fonti di inquinamento da mare e da terra.

Nel 2000 i punti costieri campionati durante le campagne effettuate nel periodo aprile – settembre sono stati 370.

### **2.11.1 I punti temporaneamente non idonei alla balneazione**

Nella tabella seguente viene presentata una elaborazione della serie storica a livello provinciale, dalla campagna di prelievi 1995 a quella 2000, dei dati relativi alla percentuale dei punti *temporaneamente non idonei*.

*Andamento temporale dei punti temporaneamente non idonei alla balneazione (% sul totale) in Toscana*

Provincia	1995 %	1996 %	1997 %	1998 %	1999 %	1998 %	2000 %
Massa Carrara	16.7	12.5	4.0	0.0	0.0	0.0	9.5
Lucca	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pisa	26.9	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Livorno	3.1	1.0	1.5	4.0	4.6	4.0	4.1
Grosseto	8.2	3.6	3.6	5.4	1.8	5.4	0.0
<b>Totale</b>	<b>7.4</b>	<b>3.0</b>	<b>2.1</b>	<b>3.8</b>	<b>2.9</b>	<b>3.8</b>	<b>2.7</b>

Si può notare come, a partire da percentuali comunque non elevate, negli ultimi cinque anni si assiste ad un generale ulteriore miglioramento con ben 3 province che non presentano punti non idonei alla balneazione ed una situazione sostanzialmente invariata solo per Livorno.

Dal punto di vista regionale, considerando il totale dei punti, la percentuale dei non idonei scende da un pur basso 7% del 1995 al 2-3% degli ultimi anni, a conferma che la politica ambientale scelta dalla Regione Toscana sta dando buoni frutti.

Possiamo affermare che il tipo di dato utilizzato (non idoneità temporanea) è particolarmente utile per esprimere, in relazione ad adeguate serie temporali, un risultato di massima sulla evoluzione dello stato del mare di battaglia per quanto riguarda la balneabilità rispetto alla pressione antropica, essendo determinato, in concorso con altri fattori (quali ad esempio le condizioni meteomarine) anche dalla situazione della depurazione costiera.

### **2.11.2 La normativa, le deroghe e i programmi di sorveglianza**

La normativa sulla balneazione (DPR 470/82) prevede la possibilità di concessione di deroghe per i limiti concernenti i parametri trasparenza ed ossigeno disciolto. Per le regioni che intendono avvalersi di tale possibilità è però previsto l'obbligo di adottare:

- un programma di sorveglianza per la rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico sanitarie, nel caso dell'ossigeno disciolto,
- uno studio delle cause e delle conseguenze della presenza di limo nelle acque marine, nel caso della trasparenza. Ciò ha determinato l'attivarsi di studi di valenza più generale sulle condizioni dell'ambiente marino.

La Regione Toscana ha ritenuto, per gli anni passati, di richiedere la deroga per l'ossigeno disciolto. L'Area "Mare" dell'Agenzia è intervenuta nei programmi di sorveglianza mediante un approccio congiunto della Sezione Eutrofizzazione e Biotossine Algali e del Gruppo Oceanografia e Ricerche in Ambiente Marino "Poseidon". Le numerose campagne annuali condotte lungo le coste delle province di Lucca e di Pisa, dove in prevalenza si sono riscontrati problemi concernenti l'ossigeno disciolto, hanno permesso di rilevare il verificarsi di fioriture di fitoplancton e anche di alghe potenzialmente tossiche (red tide da *Fibrocapsa japonica*, presenza di *Alexandrium sp.*, *Dinophysis sp.*, *Ostreopsis siamensis*), senza che però si sia mai rilevata presenza significativa di tossine (DSP, PSP, ASP, Giguatera) nei bivalvi e pesci (*Ostreopsis*) esaminati.

Sempre in termini di normativa, quella attualmente in vigore mostra alcune limitazioni, tra le quali si evidenzia:

- a) la limitazione al periodo aprile–settembre dell’esecuzione della campagna dei prelievi; essa rappresenta un’oggettiva limitazione, dal momento che la conoscenza complessiva delle condizioni ecologiche marine è necessaria per capire i motivi di eventuali alterazioni delle condizioni igienico sanitarie ottimali ai fini della balneazione
- b) l’instaurarsi del regime di non balneabilità anche a seguito del superamento del valore limite previsto per l’ossigeno disciolto e trasparenza (i quali hanno solo una correlazione indiretta con l’instaurarsi di condizioni igienico sanitarie sfavorevoli e che possono addirittura permanere anche in presenza di quadri microbiologici favorevoli); ciò sembra difficilmente motivabile sotto il profilo della tutela igienico sanitaria.

Da notare che con la stagione balneare 2001 entrerà in vigore un adeguamento più restrittivo del D.P.R. 470/82.

### 2.11.3 L’Indice di Qualità Batteriologica (IQB)

Per quel che riguarda la valutazione dello stato della risorsa marina costiera, nell’ambito dei valori della sua “balneabilità”, si è cercato di non assumere la sola statistica del ministero dell’Ambiente, ma è stato anche elaborato uno specifico indice di tipo indiretto.

Questo tipo di indice non misura direttamente il livello qualitativo di una risorsa, ma ne fornisce indirettamente un secondo grado di lettura, mirato alla individuazione degli effettivi livelli di stress a cui questa è sottoposta, permettendo anche una valutazione relativa alla serie storica.

Lungo le coste toscane i parametri che determinano la qualità delle acque, relativamente alla balneazione, sono prevalentemente quelli batteriologici (coliformi fecali, streptococchi fecali), ottenuti attraverso l’elaborazione statistica dei dati raccolti nella campagna annuale di rilevamento.

E’ stato perciò valutato il numero di campionamenti favorevoli per coliformi fecali e streptococchi fecali, rapportandoli al numero totale di campioni prelevati. Il valore percentuale ottenuto è stato definito *Indice di Qualità Batteriologica* delle acque ad uso di balneazione. L’IQB indica la percentuale di assenza (intesa come “non rilevabilità” secondo le procedure tecniche adottate in fase di analisi) dei vari indicatori batteriologici: tanto più alto è il valore percentuale, tanto migliore è la qualità dell’acqua. Si riportano nelle tabelle seguenti le serie storiche calcolate fino al 2000 relative a coliformi fecali e streptococchi fecali

Indice Qualità Batteriologica (%)											
Serie storica Coliformi fecali per Provincia											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Massa Carrara	31,7	34,6	47,4	52,7	36,8	43,8	52,7	61,1	64,1	39,2	37,0
Lucca	33,3	28,1	21,1	27,9	10,2	13,0	27,9	53,6	23,6	34,6	20,8
Piombino	38,1	69,4	63,4	71,4	70,7	62,7	75,5	81,4	69,8	66,7	59,8
Livorno	75,6	85,4	86,9	83,8	79,1	82,8	75,8	87,8	83,1	76,9	81,0
Pisa	34,9	38,5	42,6	50,0	40,9	39,1	38,3	51,7	52,1	51,7	53,3
Grosseto	38,0	39,8	39,0	45,5	44,6	58,7	49,5	57,9	56,6	50,2	51,0

Indice Qualità Batteriologica (%)											
Serie storica Streptococchi fecali per Provincia											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Massa Carrara	47,6	47,2	50,0	52,7	31,4	44,0	45,6	72,1	82,3	48,8	58,9
Lucca	30,7	26,6	23,9	14,1	5,1	11,1	34,2	38,5	24,7	30,9	10,4
Piombino	30,0	46,0	48,8	63,2	53,2	46,7	67,5	76,3	59,9	66,1	44,0
Livorno	82,1	85,9	86,6	78,1	73,2	79,2	76,5	77,3	79,7	72,4	61,6
Pisa	40,4	42,0	16,1	33,1	21,5	35,5	24,6	35,0	30,0	43,3	45,4
Grosseto	41,3	35,9	41,2	33,0	26,2	44,3	63,8	67,8	61,2	45,3	58,8

Questi dati, che hanno un validità statistica, possono essere aggiornati ed ulteriormente implementati anno dopo anno; si può mantenere costante il livello di valutazione della qualità nel tempo, ampliare il range qualitativo dell'indicatore (ad esempio aggiungere anche l'indicatore per la qualità dei parametri chimici) e calcolare l'indice anche rispetto ai singoli punti di campionamento o alle singole coste comunali.

In sintesi, i risultati delle analisi condotte con l'IQB, evidenziano che il territorio che risulta avere i valori di qualità migliori è quello della provincia di Livorno scorporato da quello dei comuni di Piombino, S. Vincenzo e dell'Isola d'Elba che ricadono nelle competenze del Servizio ARPAT di Piombino.

#### 2.11.4 Le campagne straordinarie

L'Agenzia, nell'ambito dell'atto d'intesa con Lega Ambiente, ha provveduto in questi ultimi anni a campionare e ad analizzare (ai fini della balneazione) le acque di quelle zone costiere che normalmente non vengono esaminate, in quanto difficilmente raggiungibili, ubicate in aree marine indenni da fonti di inquinamento e di indubbia ottima qualità (costa occidentale dell'Elba, costa occidentale di Capraia, alcune zone del Giglio e dell'Argentario). Sono state effettuate ogni anno due campagne (inizio stagione balneare e mezza estate); anche per il 2000 i dati, come nelle campagne precedenti, hanno evidenziato un'ottima qualità delle acque in esame.

#### 2.11.5 La collaborazione con il Ministero della Sanità

La Regione Toscana, con il supporto dell'ARPAT e con il coordinamento del Ministero della Sanità, in un sistema integrato che vedeva coinvolte le regioni marittime europee (per l'Italia la Toscana, l'Emilia Romagna e le Marche) ha avviato la sperimentazione di un protocollo di studio per la revisione della Direttiva comunitaria sulle acque di balneazione. In seguito alla prevista revisione di tale Direttiva comunitaria, si è inteso sperimentare l'introduzione di un nuovo criterio di controllo che, accanto a metodiche analitiche tese a individuare indicatori più consoni a rilevare lo stato delle acque, desse anche ragione dello stato medesimo in relazione al grado di mitigazione della pressione (risposta), ottenibile con le migliori tecnologie a disposizione. Si introduce inoltre un nuovo approccio che sposta l'enfasi dalla "pura punizione della non conformità" alla "punizione del mancato intervento di risposta alla non conformità".

Tale protocollo è basato sulla bozza di metodologia sviluppata durante la riunione del Comitato sulle acque di balneazione tenutosi a Bruxelles il 29 ottobre 1999, nella quale

gli Stati membri hanno espresso la loro volontà a partecipare alle sperimentazioni durante il 2000.

Come già ricordato, il principio da sottolineare in questo nuovo approccio è, insieme alla ricerca e alla sperimentazione di indicatori di stato più idonei di quelli utilizzati attualmente, quello di considerare le risposte necessarie a mitigare gli effetti delle pressioni al fine di migliorare lo stato ambientale.

Nello studio, durante l'estate 2000 sono stati esaminati, per quanto concerne la Toscana, 5 punti di campionamento sui quali si sono effettuati 20 prelievi per ciascuno, esaminando i campioni così ottenuti sia per gli indicatori classici sia per quelli da introdurre. Per ogni punto è stato effettuato inoltre un lavoro teso a evidenziare:

- il profilo dell'acqua;
- l'analisi storica dell'acqua;
- l'identificazione delle fonti di contaminazione;
- la definizione degli interventi gestionali necessari;
- la valutazione di costi e benefici per le azioni di gestione.

Sempre nel quadro della collaborazione con il Ministero della Sanità, è stato intrapreso uno studio teso a mettere in relazione la qualità delle acque utilizzate a scopo ricreativo, con le pressioni che su di esse si esercitano. Si è cercato, in sostanza, di applicare l'approccio DPSIR alle acque di balneazione (dove il significato della sigla è: Driving, Pressure, Status, Impact, Response). Possiamo affermare con sicurezza che l'approccio multidisciplinare all'analisi della qualità delle acque di balneazione, basato sullo schema di indicatori ambientali DPSIR, con tutte le limitazioni viste in precedenza, è sostanzialmente possibile ed auspicabile.

Infatti, come è apparso nella presentazione dei dati, gli indicatori utilizzati ben si adattano a spiegare sia le maggiori pressioni (abitanti e turisti) che sono sopportate dalle zone settentrionali della costa toscana, sia la relativa minor qualità dello stato delle loro acque (divieti permanenti di balneazione). Inoltre, anche il caso "particolare" della Versilia (buona qualità delle acque a fronte di un'elevata pressione) può essere in parte compreso se si uniscono a questi indicatori quelli di Risposta, laddove il notevole impegno economico serve a mitigare l'effetto dei fattori negativi.

Anche il supporto di indicatori di stato a contorno di quelli più specificamente analitici, quali lo studio delle caratteristiche "ambientali" (idrologia, morfologia, ecc.) è servito a spiegare come alcune zone, per quanto con pressioni abbastanza elevate, siano "naturalmente" privilegiate al punto da compensare, sotto questo stretto punto di vista, l'impatto antropico.

Un discorso a parte va fatto per la depurazione, in quanto, per le limitazioni imposte dalla minor disponibilità di dati e dall'incertezza delle stime, non è stato possibile sfruttare tutte le potenzialità informative di questo indicatore. In sostanza, però, la consapevolezza di un grado di depurazione generalmente elevato di tutta la costa toscana, che deriva da una gestione della risorsa idrica a livello regionale da lungo tempo attenta al problema, ci consente di superare in parte queste carenze informative e dà ottimi risultati di corrispondenza tra potenziale depurativo e balneabilità: oltre l'80% dei divieti permanenti è direttamente attribuibile alla presenza di un punto di immissione a mare di scarichi depurati provenienti dai comuni costieri ed un altro 10% è dovuto a ciò che viene veicolato dall'interno da parte dei maggiori fiumi (Arno e Serchio). Restano indeterminate le cause che provocano pochi divieti, per le quali si



possono supporre apporti inquinanti non depurati o comunque non conosciuti e per le quali si dovranno prevedere maggiori approfondimenti.

Bisogna far osservare che la presenza di impianti di depurazione rappresenta un fattore estremamente positivo per la balneazione, in quanto contribuisce fortemente a limitare l'impatto antropico sulle acque marine, anche se notoriamente gli stessi reflui dei depuratori - pur mantenuti nei limiti tabellari di legge - possono, a loro volta, provocare un impatto, seppur minimo, sulle acque immediatamente limitrofe allo sbocco.

In realtà, come già puntualizzato, questo vale solo in quei tratti di costa dove le uniche, o perlomeno la maggior parte e le principali, fonti di inquinamento provengono, appunto, dagli scarichi autorizzati e trattati.

Altrove, dove si possono registrare fenomeni di abusivismo edilizio nella fascia costiera, residenziale e turistico, e dove i controlli possono non essere sufficientemente efficaci, i fattori di pressione dovranno essere meglio costruiti ed accuratamente completati, per consentire di ottenere risultati apprezzabili nella caratterizzazione delle acque di balneazione.

Si può quindi concludere affermando che lungo la costa toscana, nel quadro della balneabilità delle acque marine costiere (indice di stato) e delle pressioni che su di essa insistono, siamo in presenza di un generalizzato miglioramento nel corso degli ultimi anni, da mettere plausibilmente in relazione anche con un apparato depurativo costiero di discreta efficienza.

Andando, poi, ad analizzare la situazione lungo la costa e le isole toscane, dal punto di vista dei divieti permanenti per cause di inquinamento possiamo osservare come ci sia un netto gradiente nella densità di divieti, con il tratto settentrionale in cui si ha mediamente più di 1 divieto ogni 10 km, che scende a meno di 1 ogni 30 km per la costa maremmana, fino alla situazione ottimale delle isole dell'Arcipelago, dove non c'è alcun divieto. Questo fatto si può motivare con la maggior pressione antropica che grava sul tratto apuo - versiliese - pisano e con le caratteristiche idrologiche e morfologiche che avvantaggiano naturalmente, sia per ricambio idrico che per dispersione degli inquinanti, le coste meridionali ed insulari. Per quanto riguarda il caso della provincia di Lucca, che nonostante sia sottoposta ad un elevato carico turistico risulta priva di divieti per inquinamento, bisogna far presente che la particolare conformazione dei corpi idrici recettori che veicolano al mare gli scarichi dei depuratori permette una maggiore ritenzione degli stessi e, probabilmente, un abbattimento naturale ed ulteriore delle concentrazioni batteriche, pur restando, comunque, una situazione anomala.

## **2.12 IL DRAGAGGIO DEI FONDALI ED IL CONTROLLO AMBIENTALE**

Sono proseguite le indagini relative alla movimentazione di materiali in ambiente marino in conseguenza di dragaggi portuali o di ripascimento spiagge.

Vale la pena di sottolineare l'estrema delicatezza di queste operazioni, che spesso comportano la movimentazione di ingenti quantità di materiali, con deposizione degli stessi in ambienti diversi da quelli di prelievo. Le istruttorie relative a tali attività devono essere condotte con grande attenzione rispetto a tutte quelle variabili ambientali che possono essere modificate dalla deposizione, in modo da non provocare, o ridurre in termini quantitativamente del tutto accettabili e temporalmente transitori, effetti negativi.

In questo quadro la salvaguardia delle attività di pesca rappresenta sempre un importante obiettivo nella individuazione e caratterizzazione dei siti di deposizione.

A proposito di deposizione in mare, comunque, le vicende autorizzatorie dei dragaggi dei porti di Piombino e di Livorno, i fatti ad esse susseguenti, l'istituzione del Santuario dei cetacei a comprendere il Mare Tirreno settentrionale e il Mar Ligure, la generalizzata sensibilizzazione dell'opinione pubblica sugli argomenti concernenti il mare, tutto ciò ha portato a conseguenze di notevolissima portata.

Innanzitutto, la redazione di quello che è ormai ampiamente conosciuto come "Protocollo di Piombino". In tale protocollo, che il Ministero dell'Ambiente richiama in tutti i casi che comportano le movimentazioni di cui trattasi, la deposizione a mare viene prevista solo per materiali del tutto indenni da contaminazione e per quantitativi i più bassi possibili, prescrivendosi il trattamento, quando necessario ma sempre con criteri cautelativi. Il trattamento di questi materiali, la loro decontaminazione, il possibile riuso, il divieto in linea di principio dello sversamento a mare, la raccomandazione di far coincidere, per quanto possibile, le operazioni di dragaggio con la realizzazione di opere infrastrutturali portuali nelle quali i materiali di dragaggio possano essere reimpiegati con piena compatibilità ambientale, tutto questo fa sì che i dragaggi possano divenire anche eccezionali occasioni di bonifica degli ambienti portuali contaminati.

Un chiaro esempio è costituito dal progetto, elaborato dell'Autorità Portuale di Livorno, "Bonifica dei Fondali del Porto di Livorno". Con la realizzazione di questo progetto, grazie all'adozione di particolari tecnologie, insieme alla ricostituzione o alla creazione dei fondali essenziali ai traffici dello scalo, si procede anche alla rimozione di materiali inquinati, al loro trattamento, al loro allontanamento e innocuizzazione nei riguardi dell'ambiente marino.

### **2.13 GLI SCARICHI A MARE E LA DEPURAZIONE**

Il controllo delle acque di scarico che recapitano in mare e dei relativi impianti di depurazione, sia civili che industriali, è un'attività istituzionale che prosegue secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per quanto concerne la tossicità degli scarichi, il carico tossico complessivo veicolato a mare e le modalità di diffusione degli scarichi in mare si è già riferito a proposito del censimento delle fonti inquinanti.

### **2.14 LE ACQUE DI TRANSIZIONE: LA LAGUNA DI ORBETELLO E IL LAGO DI MASSACIUCCOLI**

La Laguna di Orbetello, bacino naturale costiero con acque considerabili "di transizione" durante il periodo invernale, si estende per 2.600 ha nella costa meridionale della Toscana.

Sede di una importante attività di pesca lagunare, soffre da sempre di fenomeni distrofici, con vere e proprie crisi anossiche, segnalate sin dal XVIII secolo, che sono divenute via via più frequenti per il progressivo aumento della popolazione residente e villeggiante che gravita sull'area.

Le crisi anossiche, che si verificano in conseguenza della decomposizione di grandi ammassi di alghe, portano ad estese morie di pesce ed a gravi conseguenze sulle biocenosi, con perdita di biodiversità.

L'Agenzia ha assunto, durante l'ultimo scorcio del 1999, un ruolo di continuativa consulenza a supporto dell'attività del Commissario Straordinario per la Laguna di Orbetello, organo gestore dell'ambiente lagunare individuato per la soluzione

dell'attuale periodo di crisi ambientale della laguna. La collaborazione formalmente instauratasi ha il fine di fornire al Commissario stesso attività di assistenza tecnico-scientifica sugli innumerevoli problemi che interessano l'ambiente lagunare.

A questo proposito ARPAT, tramite l'Area "Mare", il Dipartimento di Grosseto, il Servizio Sub Provinciale di Piombino, il Settore SIRA, sotto il coordinamento della Direzione Tecnica, ha già compiuto tutta una serie di azioni comprendenti:

- indirizzi sulla progettazione, e consulenza sulla funzionalità, degli impianti di depurazione di Terrarossa e Neghelli e sulla rete di collettamento fognario;
- progetto funzionale del Centro di raccolta e trasmissione dati fisico-chimici dell'ambiente lagunare;
- studio di fattibilità circa l'allontanamento tramite la condotta di Ansedonia dei sedimenti estratti dai canali interni della laguna;
- monitoraggio del trattamento sperimentale in un'area confinata, tramite batteri marini appositamente selezionati, di fanghi superficiali della laguna;
- adempimenti del commissario finalizzati al risanamento dell'area industriale ex Sitoco;
- valutazione dell'efficienza di due siti delimitati (conterminazioni) aventi funzione di raffinamento della depurazione dei reflui di un depuratore e di due impianti di itticoltura;
- consulenza nella progettazione degli impianti di smaltimento delle masse algali raccolte in laguna.

Sono inoltre previste, per il 2001, dietro incarico del Commissario ed in collaborazione con il suo Ufficio Tecnico, le seguenti attività :

- definizione e gestione della rete di monitoraggio;
- definizione degli interventi di gestione ordinaria e degli interventi strutturali relativi alla laguna (gestione delle pompe, gestione delle cateratte, interventi su fondali inquinati, utilizzazione delle aree conterminate di fitodepurazione);
- definizione di un modello per la previsione dello stato dell'ambiente lagunare;
- mappaggio dei sedimenti superficiali e profondi della laguna;
- attività di controllo sul sistema complessivo di collettamento e depurazione degli scarichi;
- valutazione sulla praticabilità della ossidazione dei fondali melmosi, tramite movimentazione in sito, per la riduzione dei rilasci di nutrienti dal fondo.

Negli ultimi due anni la Laguna di Orbetello è stata indenne da fenomeni distrofici tali da causare morie di pesce pregiato e si sta attuando una positiva azione di integrazione degli sforzi e dei contributi tecnici per il risanamento globale dell'ambiente lagunare. In larghi settori della laguna si sono ristabiliti i banchi di fanerogame tipici di questo ambiente.

Il Lago di Massaciuccoli è un bacino naturale costiero con acque a bassa salinità e si estende per 700 ha in prossimità della costa, nella zona nord-occidentale della Toscana. Inserito nel Parco di Migliarino S. Rossore, il comprensorio del Massaciuccoli costituisce una delle sette Tenute storiche del Parco ed è sede di presenze naturalistiche di grande rilievo, quali l'altissimo numero di coppie di tarabuso (*Botaurus stellaris*, Aves) nidificanti, come pure le numerose essenze botaniche di pregio.

Il Lago di Massaciuccoli è interessato da fenomeni di eutrofizzazione, che, nel volgere di cinquant'anni, hanno portato le sue acque alla perdita di molte delle proprie caratteristiche di naturalità e di ricchezza biologica degli ecosistemi.

Sin dall'istituzione del Parco si è avuta una stretta collaborazione con i Servizi Multizonali di Prevenzione, prima, e con ARPAT, successivamente, per monitorare lo stato di salute del lago con continuità negli ultimi venti anni, da quando, cioè, le dimensioni della crisi distrofica ne hanno imposto il controllo.

Sono riconoscibili tre fasi nell'attività di monitoraggio.

Dall'inizio degli anni '80 sino al 1991 è stato seguito l'evolversi dell'ambiente lacustre in relazione principalmente al carico dei nutrienti.

Dal 1991, grazie all'intesa con il Parco ed al decollo di programmi comunitari (PIM 4.1/88 prima, *Life-Natura '97* poi) la fase di controllo si è evoluta nella ricerca delle cause di modifica dello stato trofico del lago e si è estesa alle aree di bacino ad esso circostanti. In questa fase, anche con la piena collaborazione di ARPAT, sono state individuate le seguenti cause di alterazione:

- apporti di nutrienti dai depuratori di Vecchiano, Massarosa, Migliarino;
- apporti di nutrienti dai comprensori agricoli bonificati i cui impianti sversano nel lago o nella rete di canali circostanti;
- apporti di sedimenti (interrimento) provenienti dai comparti di bonifica attraverso le idrovore, stimati in migliaia di tonnellate/anno;
- salinizzazione dell'ambiente lacuo-palustre a causa dell'abbassamento estivo, sotto il livello medio del mare, della quota di superficie del bacino, dovuto al prelievo ai fini irrigui dei medesimi comprensori agricoli ed alla inadeguatezza delle chiuse a mare;
- introduzione di una specie di crostaceo alloctono (*Procambarus clarkii*) in grado di distruggere la residua compagine algale macrofitica, che dava stabilità al sistema lacuo-palustre.

Il progetto *Life-Natura '97* ha innescato una nuova dimensione di intervento, portando alla definizione di una strategia per il bacino. Progetti sperimentali ed interventi diretti hanno condotto alla identificazione di linee guida per il risanamento che sono in stato di avanzato compimento.

Allo stato attuale ARPAT sta conducendo una campagna sperimentale funzionale all'identificazione delle metodologie da adottare per la riduzione e la inertizzazione del carico interno di nutrienti (P, N) in grado di innescare le fioriture fitoplanctoniche. Questo avviene attraverso la gestione delle opere realizzate con *Life-Natura '97*, quali la chiusura di alcuni grandi canali e l'uso di enclosures per la effettuazione di prove in ambienti limitati.

A scala di bacino saranno progettate e avviate a realizzazione entro il 2002 alcune opere di basilare valore per il risanamento, per le quali ARPAT svolgerà un ruolo di assistenza tecnica e controllo, quali:

- l'allontanamento dal bacino degli scarichi di tutti i depuratori civili;
- l'immobilizzazione dei nutrienti nei sedimenti con i metodi della flocculazione o della rimozione ;
- la riduzione dell'impatto dell'agricoltura sull'ambiente lacustre (progetto pluriennale).

### **3 VALUTAZIONE DELLE RISORSE ITTICHE E DELLA PRODUTTIVITÀ MARINA**

#### **3.1 I PROGETTI E I PROGRAMMI**

L'attività di ricerca sulla valutazione delle risorse ittiche e della produttività marina viene svolta dalla Sezione GEA–Gestione ecosistemi marini, fauna ittica ed acquacoltura, dell'Area “Mare”.

L'Agenzia è particolarmente impegnata, nell'ambito dei successivi piani triennali varati dal Ministero delle Politiche Agricole, con periodiche campagne di pesca (trawl surveys) tese alla valutazione delle risorse demersali dell'alto Tirreno (GRU.N.D) e alla successiva formulazione di indicazioni gestionali per le autorità competenti.

L'area d'intervento è compresa tra la foce del fiume Magra e l'Isola d'Elba. I più importanti obiettivi finora raggiunti sono stati la definizione geografica e la parametrizzazione biomatematica di numerose e importanti specie ittiche quali nasello, triglia, scampo, moscardino e altre. Attualmente l'attività è focalizzata sulla valutazione dello stato di sfruttamento delle risorse.

Notevole è l'impegno richiesto dallo svolgimento di un programma di valutazione delle risorse demersali (MEDI.T.S.) promosso in parte dall'Unione Europea. Tale programma è realizzato con mezzi e metodologie standardizzate in contemporanea con altri paesi mediterranei dell'UE (Spagna, Francia, Grecia), ai quali si sono aggiunti Albania, Croazia e Slovenia. Anche in questo caso l'obiettivo è quello di riuscire a valutare lo stato di sfruttamento degli stock ittici comparativamente tra le varie aree di pesca del Mediterraneo.

Proseguono le attività nell'ambito della valutazione, tramite metodologie statistiche, delle popolazioni ittiche, per una maggiore conoscenza delle risorse pescabili e per una gestione razionale delle attività di pesca comunitarie nel Mediterraneo; l'Agenzia partecipa anche allo sviluppo di un atlante aggiornato delle risorse ittiche demersali per l'area dell'Arcipelago Toscano a nord dell'Isola d'Elba.

Un altro importante aspetto dell'attività è rappresentato dall'acquacoltura sperimentale in mare aperto.

Presso l'Isola di Capraia è in corso un esperimento pilota di allevamento in gabbie galleggianti. Nell'esperimento, oltre alla conoscenza delle performances di crescita, si cerca di valutare l'entità dell'impatto che tali impianti presentano sull'ambiente, utilizzando anche il battello oceanografico dell'Agenzia ed installando un correntometro dotato di sensori di temperatura e salinità.

Prosegue costantemente il monitoraggio del naviglio da pesca e delle tecniche e metodologie connesse alla pesca artigianale, a circuizione e a strascico delle marinerie toscane.

L'Agenzia ha, inoltre, promosso un importante progetto in ambito INTERREG II Toscana/Corsica-Asse 3 “Protezione della fascia costiera con sistemi artificiali”.

Si è trattato dell'individuazione di idonee aree costiere per il collocamento sui fondali di corpi morti atti a impedire la pesca a strascico illegale al fine di una efficace protezione dell'ambiente marino.

Il progetto si è concluso con la posa dei corpi morti e con il controllo, tramite telecamera filoguidata da bordo del Poseidon, del corretto posizionamento.

Nell'ambito dei nuovi programmi di iniziativa comunitaria Interreg III A Toscana/Corsica/Sardegna, sarà proposto un nuovo progetto, al fine di allargare la zona di dissuasione anche alla costa della provincia di Grosseto.

Una ulteriore iniziativa, che vede la partecipazione attiva dell'Agenzia, è il "Progetto Iniziativa Pesca", commissionato dall'ARSIA, l'Agenzia regionale per lo sviluppo e l'innovazione per nel settore agricolo forestale; al CESIT, Centro per lo Sviluppo Ittico Toscano.

Degna di nota è stata la partecipazione al Progetto FLOUKA, in un quadro di collaborazione con le ONG-Centro mondialità sviluppo reciproco e Cooperazione per lo Sviluppo dei Paesi Emergenti, per lo sviluppo della piccola pesca artigianale nel villaggio di Imessouane (Marocco).

Nell'ambito del Protocollo di intesa siglato tra ICRAM e ARPAT si sta elaborando un Piano d'azione per la tutela dei pesci cartilaginei, iniziativa in accordo con direttive emanate dalla FAO per il recupero su scala globale delle popolazioni di squali. A questo proposito è stato organizzato a Livorno nel settembre dello scorso anno, in collaborazione con l'ICRAM, il quarto Congresso della Società Europea per gli Elasmobranchi.

### **3.2 IL QUADRO DELLE COMPETENZE**

La costa Toscana, oltre ad aver sviluppato una fiorente industria turistica, ha visto affermarsi nel tempo, tra le attività legate al mare, la pesca, che ha assunto sempre maggiore importanza anche nell'economia della regione.

Al momento attuale le attività marittime, compresa la pesca e la sua gestione, sono di competenza degli organismi nazionali, anche se le Regioni sono chiamate a far parte di Comitati o Commissioni gestionali.

Per il futuro è in discussione la creazione dei cosiddetti Distretti di Pesca, che dovrebbero consentire una gestione più razionale delle risorse. Questi permetterebbero di definire meglio le unità di gestione (stocks ittici, flotte), di realizzare una migliore distribuzione delle risorse economiche destinate al settore e di considerare la specificità regionale dei tanti aspetti amministrativi e legislativi. Questa iniziativa sicuramente comporterà la comparsa di una serie di nuovi problemi per la soluzione dei quali occorrerà essere preparati in anticipo. Sarà questa una importante sfida dei prossimi anni per la nostra Regione.

### **3.3 LA NORMATIVA DI SETTORE**

Attualmente le principali leggi che regolano il prelievo in mare, sono le seguenti:

- Legge 14 luglio 1965, n. 963 - Disciplina della pesca marittima
- DPR 2 ottobre 1968, n.1639 - Regolamento per l'esecuzione della legge n. 963
- Legge 17 febbraio 1982, n.41 - Piano per la razionalizzazione e lo sviluppo della pesca marittima
- Decreto Ministeriale 28 ottobre 1993 - Modalità tecniche per l'uso delle reti a strascico nel mar Tirreno
- Decreto Ministeriale 26 luglio 1995 - Disciplina del rilascio delle licenze di pesca
- Decreto - Legge 8 luglio 1996 n. 353 - Interventi urgenti nei settori agricoli e fermo biologico della pesca

- Ordinanze della Capitaneria di Porto di Livorno n.37/78 e n.55/91 - Divieto della pesca a traino sulle secche della Meloria e di Vada
- Decreto Legge del Ministero del 30 novembre 1999. La pesca del rossetto (*Aphia minuta*) nei Compartimenti marittimi della Toscana e della Liguria.
- Decreto del 23 novembre 1999. Esercizio della pesca professionale del novellame di sarda, alice e del rossetto per la campagna di pesca 2000.

### 3.4 LA GESTIONE DELLE RISORSE

Le risorse demersali, talvolta, sono distribuite in areali molto ampi, che vanno ben oltre i limiti definiti dagli stati o dalle regioni. Esistono, però, aspetti della pesca, relativi alle tecniche e alle abitudini, che possono considerarsi caratteristici di ogni area o regione. E' per questo motivo che all'interno di ciascun'area le risorse devono essere gestite in un modo specifico.

La zona che necessita, più delle altre, di una gestione sempre più regionale è la fascia costiera. E' qui che si esprimono più marcatamente le specifiche caratteristiche delle attività di pesca. Queste caratteristiche sono, in primo luogo, legate ad aspetti geografici e oceanografici dell'area (morfologia della costa, porti, venti predominanti, batimetria, condizioni meteo), ma dipendono anche dalla disponibilità locale delle risorse. Non sono da trascurare altri aspetti che condizionano lo svolgimenti dell'attività di pesca, relativi alle tradizioni locali, che ad esempio determinano la scelta delle specie bersaglio, l'uso di diverse tecniche, i tempi e i modi di utilizzo delle suddette tecniche, ecc.

Il problema della tutela e dello sviluppo compatibile della "fascia costiera" richiede necessariamente la definizione dei limiti fisici ed ecologici. In mare il limite esterno può essere fatto coincidere approssimativamente con la isobata dei 50 m, in altre parole fin dove nel Tirreno le praterie di Posidonia riescono a sopravvivere, mentre sulla costa la fascia della macchia mediterranea delimita il confine terrestre. E' chiaro che tali limiti non possono essere rigidi, ma devono essere intesi in maniera elastica, tenendo presente che essi si modificano in funzione dei mutamenti fisico - ambientali.

Nella fascia costiera si verificano importanti interazioni fra le attività svolte in terra ferma e quelle realizzate in mare. Queste attività possono provocare importanti modifiche negli ecosistemi marini costieri: ad esempio, gli apporti terrigeni (fiumi, scarichi, ecc.), provenienti da zone fortemente antropizzate, tendono ad alterare le caratteristiche delle acque e delle comunità marine.

Per le acque del largo queste interazioni sono meno evidenti. Qui gli interventi antropici principali, che possono modificare gli ecosistemi, sono costituiti dall'inquinamento provocato da sostanze nocive (essenzialmente sversamenti accidentali o volontari da parte di navi) e l'eccessiva pressione di pesca.

### 3.5 I COMPITI DELL'ARPAT

E' indubbio che il compito primario dell'Agenzia sia la protezione dell'ambiente riguardo, ad esempio, agli agenti inquinanti che possono danneggiarlo, ma non si devono trascurare altri fattori meno evidenti ma altrettanto pericolosi, come quelli che possono provenire dal prelievo eccessivo ed incontrollato delle risorse. Questo, infatti, può provocare la diminuzione della capacità di autorinnovo ed alterare gli equilibri

esistenti: in tali circostanze, si vede ridotta sia la redditività dell'attività di pesca, che la biodiversità, rendendo così gli ecosistemi marini più vulnerabili e sensibili anche a cambiamenti di tipo naturale.

E' per questo che le risorse naturali devono essere sfruttate entro certi limiti e con tecniche in grado di ottimizzarne il prelievo e di garantirne nel tempo la rinnovabilità, per rendere sostenibili le stesse attività economiche ad esse legate.

La gestione sostenibile delle risorse si basa su una politica chiara, dove gli obiettivi devono essere ben stabiliti e dove esistono gli strumenti per valutare il grado di sfruttamento e per identificare rimedi, ove necessario, e possibili sviluppi. Devono, inoltre, essere previsti gli strumenti normativi per imporre le misure che si considerano necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati.

L'individuazione dei programmi di gestione e delle misure deve essere concordata con tutti gli operatori del settore (perché le scelte devono essere sempre un compromesso fra molteplici interessi, non solo di tipo biologico-ambientale) e la loro messa in pratica deve essere monitorata. Il monitoraggio deve riguardare almeno le catture, lo sforzo di pesca, la struttura demografica delle principali risorse pescabili, nonché la quantificazione dell'impatto che l'attività di prelievo può avere sugli ecosistemi marini. Ciò consentirebbe di prendere provvedimenti in tempo utile nel caso si verificassero situazioni che facciano pensare ad un eccessivo sfruttamento della risorsa oppure ad una situazione compromessa per l'integrità ambientale.

### **3.6 LA PROTEZIONE DELLA FASCIA COSTIERA**

Nel caso si voglia aumentare la produttività di certe aree, le amministrazioni si possono avvalere dell'ausilio della tecnologia, come, ad esempio, perseguire un miglioramento ambientale e un aumento della produzione ittica attraverso la messa in opera di strutture dure appoggiate sul fondo, le cosiddette "Scogliere artificiali". Il loro posizionamento in aree a fondo mobile come ad esempio quelle prospicienti Marina di Grosseto, Viareggio, Follonica, Livorno, ecc., potrebbe instaurare un sistema articolato di micro ambienti. In teoria, queste soluzioni, sfruttando gli input energetici delle acque eutrofiche costiere, si offrono all'insediamento stabile di comunità floro-faunistiche equilibrate e capaci di instaurare reti trofiche implicanti vari livelli di consumatori. Occorrerebbe comunque valutare molto bene sia l'impatto che queste strutture potrebbero avere sull'idrodinamica dell'area sia il rapporto costo/beneficio.

Altri aspetti di fondamentale importanza per la protezione della fascia costiera sono quelli che prendono in considerazione la pesca illegale. In Toscana operano pescherecci che usano reti a strascico provviste di accorgimenti tali da renderle capaci di pescare su fondi duri, spesso presenti nell'area prospiciente la costa. L'azione di queste imbarcazioni entra spesso in contrasto con l'attività della piccola pesca artigianale.

La pesca a strascico è proibita nella fascia costiera entro le tre miglia dalla costa (o ad una profondità minore di 50 m), ma numerosi pescherecci non rispettano tale divieto. La ricerca scientifica ha mostrato con evidenza il grave danno che questa pesca arreca alle praterie di Posidonia, al coralligeno ed alle aree di nursery di diverse risorse ittiche e di conseguenza all'intero sistema produttivo del nostro mare. Sarebbe, quindi, opportuno applicare una proposta ministeriale relativa al divieto generalizzato di pesca a strascico in una fascia ampia 2 miglia intorno alle isole. Naturalmente, tale provvedimento troverà le opportune variazioni nelle aree dell'Arcipelago già soggette ai vincoli del Parco. In molte aree questo divieto potrebbe essere coadiuvato



dall'immersione di corpi artificiali, opportunamente progettati e di basso impatto ambientale, come deterrenti per lo strascico abusivo: un esempio di tali sistemi dissuasivi è stato attuato dall'ARPAT nel progetto Interreg II prima ricordato.

Tutte le decisioni intraprese per risolvere i problemi elencati devono essere supportate da precise informazioni relative agli equilibri che legano le attività di pesca alle problematiche ambientali, con il coinvolgimento di più settori lavorativi. Da qui la necessità di creare un organismo pluridisciplinare (**osservatorio**) in grado di monitorare, oltre alla pesca, le realtà professionali legate al settore, come la portualità, la cantieristica, la commercializzazione, ecc. e contemporaneamente seguire l'evoluzione della situazione ambientale.

### **3.7 LA FLOTTA PESCHERECCIA**

Nella nostra regione sono utilizzati molteplici strumenti di pesca. Sotto il profilo tecnologico questi strumenti sono tradizionalmente suddivisi in tre categorie principali: lo strascico, la circuizione e la pesca artigianale.

In Toscana il naviglio dedito alla pesca artigianale costituisce il 70% del totale, contro il 25% dello strascico e il 5% della circuizione.

Un aspetto importante riguardo i sistemi di pesca è costituito dallo sviluppo di sistemi alternativi. A tale proposito merita di essere brevemente illustrato il cosiddetto "Progetto Nasse", sviluppato in ambito Ministero Politiche Agricole.

Il progetto ha come obiettivo la conoscenza dell'efficienza di cattura di due strategie di pesca alternative a quelle attualmente in uso per la cattura delle specie demersali e l'impatto che il suo eventuale impiego può avere sugli ecosistemi. In particolare, si tratta di fare esperimenti di pesca mirata verso i gamberi peneidi costieri con tramaglio e verso gamberi di profondità e scampi con nasse in zone batiali. Sarà analizzata la composizione quali-quantitativa del pescato e le sue rese confrontate con quelle ottenute con altri sistemi.

Se queste strategie di pesca si dimostrassero efficienti, sia dal punto di vista delle rese commerciali sia dal punto di vista biologico, e di basso o nullo effetto sull'ambiente marino, il loro uso potrebbe essere una valida alternativa per alcuni pescatori che, attualmente, impiegano attrezzi e modalità di pesca non più redditizi o d'impatto negativo sull'ambiente. La conversione di una frazione della marineria verso questi sistemi potrebbe essere incoraggiata, anche perché le particolari caratteristiche degli attrezzi permetterebbero di lavorare in aree dove altri sistemi non possono essere impiegati (es. aree non strascicabili).

### **3.8 L'ACQUACOLTURA**

Dato l'enorme livello raggiunto dallo sforzo di pesca indirizzato a molte specie, le biomasse in mare e in conseguenza le rese commerciali si sono ridotte notevolmente, mentre sono aumentati i costi di gestione.

In questa situazione sono numerosi gli armatori che hanno venduto la loro unità di pesca o che cercano un'attività alternativa. L'acquacoltura, attività tradizionale in Italia, si è notevolmente sviluppata negli ultimi anni, sia in numero di impianti, sia in relazione alla capacità e qualità di produzione. Tuttavia non si prevede che possa sostituire la pesca, almeno a breve o medio termine, né come quantitativi prodotti né come specie.

Negli ultimi tempi abbiamo assistito ad un notevole sviluppo della Maricoltura “off-shore” grazie all’uso di nuovi materiali molto resistenti, leggeri e di costo contenuto per la costruzione delle gabbie. Questo ha permesso la diversificazione e l’incremento della produzione ittica. Tali strutture possono essere sistemate in mare aperto, possono essere galleggianti o sommerse. Al loro interno è inserito il pesce che sarà alimentato artificialmente. In questo quadro rientra la sperimentazione che l’ARPAT ha compiuto con il progetto in ambito Interreg II all’Isola di Capraia.

### **3.9 LA CONSISTENZA DEGLI STOCKS**

#### **3.9.1 Gli stocks demersali**

La consistenza degli stocks demersali (cioè di tutte quelle specie che generalmente vivono in prossimità o appoggiati sul fondo) nell’alto Tirreno è relativamente modesta se confrontata con quella di altre aree mediterranee, in particolare in relazione all’Adriatico. Ciò è dovuto, più che a motivi legati ai livelli di sforzo di pesca che potrebbero contribuire decisamente a ridurre la biomassa pescabile, principalmente alla minore produttività del Tirreno. Va detto anche che la situazione non è molto uniforme nel Tirreno, ciò è dovuto alle caratteristiche dei fondali e delle biocenosi presenti che favoriscono la presenza di determinate specie. È inoltre importante considerare le abitudini delle flotte pescherecce che operano nelle diverse aree e che sfruttano le risorse in diversi momenti della loro esistenza. Tuttavia, le coste toscane sono considerate fra le più pescose di tutto il Mare Tirreno

Le ricerche hanno dimostrato che la biomassa di questi stocks si è ridotta, in relazione alle potenzialità di ciascuna zona, per l’azione della pesca. Per alcune risorse, i livelli della biomassa dei potenziali riproduttori possono considerarsi quasi insufficienti per garantirne l’autorinnovo e permettere la sostenibilità dell’attività indirizzata alla loro cattura. A questi livelli, qualsiasi fluttuazione della biomassa dovuta anche a cause naturali potrebbe fare crollare alcune di queste risorse in modo irreversibile. Alcune specie che qualche decennio fa erano comuni sono adesso praticamente scomparse. Si osserva inoltre un generalizzato fenomeno di cattura di enormi quantitativi di pesci di piccola dimensione, anche appartenenti a specie i cui adulti raggiungono taglie considerevoli. Quest’ultimo fenomeno è meno preoccupante dal punto di vista biologico, ma ha un forte impatto dal punto di vista economico, in quanto da tale azione deriva una consistente minor resa complessiva. Negli ultimi anni sono stati imposti dei fermi temporali di pesca per lo strascico e per le volanti, ma tale azione non ha avuto i risultati aspettati in relazione ad un incremento delle biomasse delle risorse implicate. Una spiegazione di questo fenomeno può essere legato al fatto che questi fermi sono stati obbligatori solo in alcuni anni o solo in alcuni compartimenti amministrativi. L’andamento delle catture negli ultimi 10 anni mostra delle fluttuazioni a livello di ogni singola specie. Il nasello e la triglia sembrano soffrire un’elevata pressione di pesca un po’ ovunque e sono pescate massicciamente appena raggiungono una taglia di prima cattura, eccessivamente piccola. Lo scampo e il gambero rosa sono sfruttati con maggiore intensità a sud dell’Elba e più a nord. Esistono diverse valutazioni sullo stato di sfruttamento di numerosi stocks nell’area, talvolta mostrando risultati contraddittori. Questo può essere spiegato con l’impiego di tecniche di valutazione non sempre idonee per le suddette specie. Mancano un po’ ovunque serie storiche e altre informazioni affidabili sulle catture e lo sforzo della flotta commerciale, utili per fare adeguate

analisi. La riduzione dei tassi di cattura e della taglia media di cattura suggeriscono comunque situazioni di sovrapesca.

### **3.9.2 Gli stocks di piccoli pelagici**

Questi stocks, in relazione alle loro caratteristiche biologiche, evidenziano notevoli fluttuazioni in termini di consistenza. Mentre negli anni 70 il pesce azzurro (sardine e acciughe) si trovava in abbondanza ed esisteva una pesca molto redditizia, gli anni 80 hanno mostrato una tendenza al declino di queste risorse, forse dovute ad un'eccessiva cattura di esemplari giovanili. Negli ultimi anni questa tendenza sembra apparentemente invertirsi, accennandosi un incremento delle biomasse e degli sbarchi di pesce azzurro in diverse marinerie toscane.

### **3.9.3 Gli stocks di grandi pelagici**

Si può ormai affermare che nell'area di nostro interesse non si verificano più i grandi concentramenti o passaggio di stocks di grandi pelagici. Ciò è da mettere in relazione ad un eccessivo sfruttamento di questa risorsa. Esiste un poco di attività di pesca per il pesce spada all'Isola d'Elba.

## **3.10 LO SFORZO DI PESCA**

Non si hanno dati accurati sull'entità dello sforzo di pesca per l'area in questione. Si dispone di informazioni non molto precise sul numero di uscite delle imbarcazioni e sui dati strutturali della flotta. Queste possono fornire solo un'idea approssimativa dello sforzo o della capacità di cattura della flotta. Non esistono, se non per alcune marinerie e per alcuni anni (Porto Santo Stefano, Viareggio) dati di ore effettive di pesca, ripartizione dello sforzo per tipologia di pesca, aree frequentate da ciascun tipo di imbarcazione né tantomeno sulle variazioni stagionali che si verificano. Recentemente sono partite alcune ricerche indirizzate alla conoscenza di questi parametri su altri porti toscani.

## **3.11 IL NAVIGLIO E LE AREE DI PESCA**

La pesca professionale in Toscana coinvolge attualmente circa 1700 addetti e 850 imbarcazioni. Il naviglio, con una stazza lorda totale di 9200 tonnellate e 58610 kW di potenza, si distribuisce in quattro Compartimenti Marittimi: Marina di Carrara, Viareggio, Livorno e Portoferraio. Il Compartimento di Livorno è quello che comprende il maggior numero di Delegazioni che si distribuiscono da Marina di Pisa all'Argentario, raccogliendo il 60% della flotta peschereccia toscana dislocata in 15 porti; i maggiori porti sono Livorno (126 imbarcazioni), Porto Santo Stefano (97), Piombino (49), Castiglione della Pescaia (46) e Porto Ercole (34). La parte insulare, ad esclusione di Gorgona, Giglio e Giannutri, appartiene al Compartimento di Portoferraio, che vede il naviglio da pesca quasi totalmente concentrato all'Isola d'Elba e composto per la maggior parte da imbarcazioni adibite alla pesca a circuizione indirizzata al pesce azzurro, mentre Capraia conta solamente quattro imbarcazioni.

Il Compartimento di Viareggio, pur essendo piccolo come area, è il maggior porto della Regione, con un numero di imbarcazioni pari a 160.

L'ultimo Compartimento, costituito recentemente, è quello di Marina di Carrara, con solo 48 imbarcazioni, quasi tutte adibite alla pesca artigianale.

La flotta toscana può essere considerata vetusta rispetto alle altre marinerie italiane. Mediamente i natanti hanno una trentina di anni.

Esistono difficoltà obiettive per avere un quadro completo e aggiornato della flotta in Toscana, specialmente per quanto riguarda la definizione del sistema di pesca più usato da ciascuna imbarcazione.

### **3.12 LA QUANTITÀ E LA COMPOSIZIONE DEL PESCATO**

Manca un vero monitoraggio fatto direttamente al momento dello sbarco. I dati dei mercati sottostimano le catture di quasi tutte le specie, in quanto esiste una notevole e riconosciuta “fuga” del prodotto fuori delle strutture. L'uso di voci commerciali che tendono a raggruppare specie diverse crea l'impossibilità di effettuare studi dell'andamento delle catture.

### **3.13 LE MISURE GESTIONALI ATTUALMENTE IN ATTO E IL RUOLO DELL'AGENZIA**

Anche se una reale gestione delle risorse non è in pratica esistente, alcune misure “gestionali” sono state intraprese negli ultimi anni. Queste sono fondamentalmente indirizzate alla riduzione dello sforzo di pesca e alla protezione degli esemplari giovanili di alcune specie.

Allo scopo di ridurre il numero dei natanti, esiste un blocco della costruzione di nuovi natanti con l'eccezione di quelli che sostituiscono le barche molto anziane; ciò ha contribuito a limitare lo sforzo di pesca.

Sono stati imposti dei fermi di pesca per strascicanti e volanti in alcuni anni, ma in Toscana questo è stato applicato in un modo non continuo e con una partecipazione irregolare dei pescherecci.

Si controlla di rado le taglie minime dei pesci sbarcati, che non devono essere inferiori a quelle legali così come la maglia al sacco delle reti.

E' stata istituita una fascia di protezione di tre miglia a partire dalla costa, concepita per la protezione delle fasi giovanili di numerose specie che in quest'area si trovano concentrate in certi momenti dell'anno. In tale zona vige un'interdizione totale alla pesca a strascico, mentre è permessa quella artigianale, in quanto si considera che questo tipo di attività non rechi danno alle risorse. Questo fatto contribuisce anche a ridurre le conflittualità esistenti fra strascico e pesca artigianale, specialmente al riguardo della sovrapposizione delle rispettive aree di pesca.

Sono in fase di completamento azioni di dislocazione di corpi anti - strascico entro le tre miglia e sulle praterie di posidonia al fine di dissuadere incursioni all'interno delle aree interdette da parte delle strascicanti.

Esistono proposte di instaurazione di aree protette (totali o parziali) (ad esempio le nurseries del nasello tra le isole di Capraia e Gorgona).

Sono stati proposti dei “Fermi di pesca” temporanei articolati per area per proteggere gli stadi giovanili. Le aree cosiddette “protette” permettono di ridurre la pressione piscatoria sulle risorse. Queste aree sono in genere definite considerando il loro particolare pregio dal punto di vista dell'integrità ambientale, o perché nelle suddette si

concentrano individui che si trovano in certe fasi della loro vita che devono essere salvaguardate (fase giovanile, periodo di riproduzione, ecc.). La sorveglianza di queste aree può essere fatta attraverso il pattugliamento con mezzi navali o per mezzo, ad esempio, della disposizione di strutture anti-strascico.

Aree di particolare valore ambientale o paesaggistico possono essere destinate a Parchi marini ma, molte volte, interessi come il turismo e le attività di prelievo, come la pesca, possono entrare in conflitto con queste iniziative. Nei luoghi dove la pesca, specialmente quella artigianale, di minor impatto ambientale, è stata sempre presente, è importante, se possibile, non eliminarla, in quanto si perderebbe una tradizione culturale che è necessario preservare

Uno fra gli atti prioritari per una corretta e precauzionale gestione delle risorse rinnovabili è quello di scegliere dei punti di riferimento concreti atti alla definizione dello stato dell'attività di pesca. Questi punti di riferimento possono essere espressi come un livello di sforzo o mortalità che possa garantire buone rese sostenibili per gli assemblaggi di specie che vengono pescate con ogni strategia di pesca. Valutando quale sia la situazione attuale delle singole risorse, si potranno fissare livelli di sforzo di pesca, o i quantitativi massimi catturabili, per mantenere rese adeguate senza mettere in pericolo l'autorinnovo delle risorse.

Attualmente non è stato definito a livello ufficiale, né in Toscana né nel resto d'Italia, alcun criterio obiettivo per definire lo stato delle risorse e nemmeno un punto di riferimento considerato ottimale ai fini gestionali.

Un monitoraggio continuo dello stato delle risorse mediante l'analisi delle informazioni provenienti dall'attività commerciale di pesca e da campagne di pesca scientifica, è una misura assolutamente necessaria per una corretta e scientifica gestione delle risorse alieutiche.

La pesca è un'attività commerciale e come tale cerca di ottimizzare i guadagni; quest'attività deve però essere effettuata nel rispetto dell'integrità ambientale. Le risorse pescabili e l'ambiente marino sono beni di tutti e l'attività di prelievo deve essere fatta in un modo corretto, tale da proteggere e garantire la sopravvivenza delle specie sfruttate e la biodiversità. La nostra Agenzia da anni sta valutando l'impatto derivante dalle attività di prelievo sull'ecosistema, al fine di indicare gli strumenti necessari per il mantenimento dei delicati equilibri esistenti al suo interno. Al tempo stesso cerca di individuare le migliori strategie per garantire uno sfruttamento sostenibile.