



Autorità di bacino del fiume Po



Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto

Progetto per la condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio su temi specifici di interesse per la pianificazione di bacino

Fase 1 Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento

TEMA 7 – TRASPORTO SOLIDO, L'EROSIONE DELLA COSTA E L'EUTROFIZZAZIONE DELLE ACQUE COSTIERE

Relazione tecnico-scientifica

Redazione a cura di:

Marina Vazzoler – ARPA Veneto – Servizio Acque Marino Costiere - Osservatorio Alto Adriatico – Polo Regionale Veneto

Anna Rita Zogno – ARPA Veneto - Servizio Acque Marino Costiere - Osservatorio Alto Adriatico – Polo Regionale Veneto

Luigi Berti - ARPA Veneto - Servizio Acque Marino Costiere - Osservatorio Alto Adriatico – Polo Regionale Veneto



Progetto per la condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio su temi specifici di interesse per la pianificazione di bacino

Fase 1 Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento

<TEMA 7 – TRASPORTO SOLIDO, L'EROSIONE DELLA COSTA E L'EUTROFIZZAZIONE DELLE ACQUE COSTIERE>

Attività E02: Individuazione e caratterizzazione dei sistemi e delle stazioni di monitoraggio e di controllo di competenza di ARPA esistenti

Attività E03: Individuazione e schematizzazione dei fattori naturali e antropici che interferiscono nelle dinamiche dei fenomeni di interesse per il tema trattato e raccolta di tutte le conoscenze disponibili

Indice

1.	Le acque marine costiere: riferimenti normativi	3
1.1.	Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	4
1.2.	Il D.Lgs. 152/2006	5
1.3.	Il D.M. 367/2003	6
1.4.	Il D.P.R. 470/82 e s.m.i.	6
1.5.	Decreto del Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Ambiente, 17 giugno 1988.	8
1.6.	Decreti Ministeriali: D.M. 18 settembre 2002, D.M. 19 agosto 2003	8
1.7.	Le Direttive europee	9
1.7.1.	Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 - quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.	9
1.7.2.	Direttiva europea 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE	10
2.	L'area costiera del Veneto	13
2.1.	Caratterizzazione ambientale dell'area costiera	13
2.2.	Caratteristiche sedimentologiche della fascia costiera	13
3.	Le attività istituzionali di ARPAV	15
3.1.	Reti di monitoraggio regionali	15
3.2.	Monitoraggio ai fini della classificazione ecologico-ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	16
3.2.1.	Punti di campionamento	16
3.2.2.	Periodo e frequenza di campionamento	18
3.2.3.	Parametri d'indagine	19
3.2.4.	Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)	19
3.2.5.	Gestione dei dati	20
3.3.	Monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	21
3.3.1.	Punti di campionamento	22
3.3.2.	Periodo e frequenza di campionamento	22
3.3.3.	Parametri d'indagine	22
3.3.4.	Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)	22
3.3.5.	Gestione dei dati	23
3.4.	Monitoraggio delle acque di balneazione ai sensi del D.P.R. 470/82 e s.m.i.	23
3.4.1.	Punti di campionamento	24
3.4.2.	Periodo e frequenza di campionamento	26
3.4.3.	Parametri d'indagine	26
3.4.4.	Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)	27
3.4.5.	Gestione dei dati	27
3.5.	Indagini di sorveglianza algale	28
3.5.1.	Punti di campionamento	28
3.5.2.	Periodo e frequenza di campionamento	28
3.5.3.	Parametri d'indagine	28
3.5.4.	Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)	29
3.5.5.	Gestione dei dati	30
3.6.	Controllo sui fenomeni anomali in mare	30
3.7.	La Rete Regionale di Boe Meteomarine	31
3.7.1.	Localizzazione dei sistemi di rilevamento	31
3.7.2.	Periodo e frequenza di rilevamento	32
3.7.3.	Parametri d'indagine	33
3.7.4.	Gestione dei dati	33
3.8.	La diffusione dei dati	37
4.	Le attività su progetto di ARPAV	38

4.1.	Progetto INT3 AAVEN111034	38
4.2.	Monitoraggio in convenzione con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio	39
4.2.1.	Punti di campionamento	39
4.2.2.	Periodo e frequenza di campionamento	40
4.2.3.	Parametri d’indagine	42
4.2.4.	Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)	42
4.2.5.	Gestione dei dati	43
4.2.6.	Considerazioni	44
4.3.	Il progetto BIOPRO “Studio campione sull’inquinamento biologico proveniente dagli impianti di trattamento dei reflui in provincia di Venezia – Verifica sui sistemi di abbattimento”.	44
4.3.1.	Sintesi dei risultati	45
4.3.2.	L’analisi integrata per tratti	45
4.3.3.	Lo studio modellistico	46
4.3.4.	Considerazioni	46
4.4.	Intervento 72 “Campo sperimentale in mare”	47
4.4.1.	Localizzazione e struttura del Campo	47
4.4.2.	Sintesi dei risultati	48
4.4.3.	Considerazioni	50
4.5.	Altri progetti	50
5.	Erosione costiera	52
5.1.	Ripascimento delle fascia costiera	53
5.2.	Trasporto solido	54
5.3.	Subsidenza	55
5.4.	Batimetria	55
6.	Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall’attività antropica sull’ecosistema marino costiero	57
6.1.	Quadro generale delle fonti di pressione sulla fascia costiera	57
6.2.	Driving forces	57
6.2.1.	Demografia	57
6.2.2.	Turismo	58
6.2.3.	Uso del suolo	60
6.3.	Tipologia ed entità degli apporti	62
6.3.1.	Stima degli apporti puntuali (catasto scarichi)	62
6.3.2.	Impianti di depurazione	63
6.3.3.	Carichi agricoli di azoto e fosforo	65
6.3.4.	Acquicoltura in Veneto	68
6.3.5.	Attività economiche	70
6.3.6.	Insedimenti industriali	71
6.3.7.	Porti	73
6.4.	Tipologia ed entità delle fonti di inquinamento da mare	74
6.4.1.	Traffico marittimo	74
6.4.2.	La pesca in Veneto	77
6.4.3.	La flotta peschereccia	79
6.5.	Indicatori di impatto	80
6.5.1.	Balneabilità	80
	Bibliografia	84

Premessa

Il monitoraggio delle acque marine costiere è coordinato dalla Regione del Veneto da circa venti anni, e in particolare dal 1999 le attività sul mare sono gestite dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto sulla base delle indicazioni e delle priorità indicate dagli organismi regionali. Dal 2003 all'interno dell'Area Tecnico Scientifica di ARPAV è attivo uno specifico servizio permanente di coordinamento tecnico operativo ad elevata specializzazione denominato "Osservatorio Alto Adriatico – Polo Regionale Veneto" (OAA), con funzioni di coordinamento e gestione di tutte le attività sul mare (tutela e sorveglianza dello stato del mare, gestione integrata dell'ambiente marino-costiero, turismo, oceanografia, aree marine protette), al fine di meglio tutelare un sistema estremamente delicato e soggetto a pressioni di diverso tipo. In particolare OAA attua, mediante piani di monitoraggio istituzionali e specifiche attività di studio e ricerca, la sorveglianza sulla balneabilità e sulla qualità ecologica dell'ambiente marino, nonché sulle specifiche forme di pressione che insistono sulla costa e nella gestione dei fenomeni anomali e delle emergenze ambientali. ARPAV ha inoltre acquisito funzioni tecnico consultive e di coordinamento nell'ambito delle attività di ripascimento della fascia costiera del Veneto (D.M.A. 24/01/1996); la criticità dell'area di interesse e la necessità di un coordinamento unitario e omogeneo sul territorio ha portato la Direzione Tecnico Scientifica ad incaricare direttamente del tema l'Osservatorio Alto Adriatico. Il fenomeno dell'erosione costiera che coinvolge i litorali del Veneto, con possibili situazioni di rischio per il territorio retrostante e i suoi abitanti a causa del moto ondoso, ha portato alla necessità di elaborare, con il gruppo di lavoro Regione Veneto-ARPAV, un documento dal titolo "Direttive tecniche per la caratterizzazione e valutazione di compatibilità delle sabbie destinate al ripascimento dei litorali nella regione del Veneto", che contiene disposizioni per il campionamento e la caratterizzazione delle sabbie nonché per la valutazione circa l'idoneità delle stesse ai fini del ripascimento degli arenili. Inoltre, al fine di pervenire ad un'informazione completa in tempo reale sulla situazione ambientale del bacino, è attiva la Rete Regionale di Boe Meteo Marine; l'intero sistema di dati prodotti, che andrà ad aggiornare il Sistema Dati Mare Veneto dell'Osservatorio Alto Adriatico, accessibile alle diverse utenze, permette di fornire un servizio di informazione completa in tempo reale sulla situazione ambientale del Bacino.

Il Progetto "Condivisione delle conoscenze e sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio per la pianificazione di bacino del fiume Po - Rete di Monitoraggio del Po (Re.Mo. del Po)", proposto dall'Autorità di Bacino del fiume Po e che coinvolge tutte le ARPA del bacino, ha come obiettivo assicurare, promuovere ed attivare un sistema efficiente di condivisione delle informazioni esistenti nel bacino del fiume Po, anche attraverso l'integrazione dei sistemi informativi e di monitoraggio già esistenti, su temi di interesse per la pianificazione di bacino quali la difesa del suolo, il risanamento e l'uso razionale delle risorse idriche e la tutela degli aspetti ambientali ad esse connesse. Il progetto si articola in tre fasi:

- Fase 1. Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento;
- Fase 2. Implementazione e ottimizzazione delle conoscenze;
- Fase 3. realizzazione di una rete integrata e gestione dei sistemi informativi e di monitoraggio di riferimento per il bacino del fiume Po.

La presente relazione rappresenta il contributo dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV) alla ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento per il tema "Trasporto solido, erosione della costa e l'eutrofizzazione delle acque costiere". Nell'ambito della ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento sulla gestione del tema in esame, il presente lavoro, redatto dall'Osservatorio alto Adriatico – Polo Regionale Veneto, fa un'analisi dell'esistente in termini di:

- competenze;

- sistemi di monitoraggio;
- accessibilità e reperibilità delle informazioni;
- metodologie di raccolta ed elaborazione dei dati.

Per la raccolta di informazioni sono state contattate sia le altre strutture interne ad ARPAV competenti nelle attività di interesse per il tema (Osservatorio Acque Interne del dipartimento ARPAV Provinciale di Padova, Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti di ARPAV di Castelfranco Veneto, Centro Meteorologico di Teolo di ARPAV - Unità Operativa Meteorologia Operativa - Ufficio Telerilevamento e Climatologia), sia soggetti esterni all'Agenzia (Genio Civile di Rovigo, Aipo, Consorzio di Bonifica Delta Po Adige, Ente Parco Delta Po, Assessorato Ambiente Rovigo, Enel Produzione di Polesine Camerini, regione del Veneto, Autorità Portuale di Venezia, Capitaneria di Porto di Venezia e capitaneria di Porto di Rovigo).

L'analisi è orientata prevalentemente verso gli aspetti qualitativi del tema con particolare riferimento alle attività seguite dall'Osservatorio Alto Adriatico, mirate essenzialmente all'aspetto ecologico ambientale del sistema mare e alle attività di ripascimento dei litorali. Risulta carente la parte relativa ai fenomeni di trasporto solido, per il quale non esiste al momento una rete definita di rilevamento, e di subsidenza ed erosione della costa, attività gestite prevalentemente dalle strutture regionali dei Geni civili di Rovigo e Venezia per il territorio di competenza.

L'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV, in collaborazione con Autorità di Bacino del fiume Po e ARPA Emilia Romagna, ha organizzato nell'ambito del tema "Trasporto solido, erosione della costa e l'eutrofizzazione delle acque costiere" il convegno dal titolo "Condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio per la fascia marino costiera e la pianificazione di bacino del fiume Po" che si è svolto a Venezia, presso Palazzo Zorzi (sede di UNESCO) il 15 maggio 2006. Il seminario ha visto la trattazione di tematiche relative alla qualità delle acque di balneazione e marino-costiere, al fenomeno dell'eutrofizzazione, allo sviluppo di mucillagini, con interventi su attività di studio e ricerca in mare, sul Piano di Tutela delle acque del Veneto nonché sul fenomeno erosivo lungo le coste, favorendo un interconfronto a livello sia tecnico che scientifico tra enti e strutture nazionali e transfrontaliere con esperienze sulla tematica trattata.

1. Le acque marine costiere: riferimenti normativi

La Legge n. 979 del 31 dicembre 1982 "Disposizioni per la difesa del mare" definisce, d'intesa con le Regioni, il Piano generale di difesa del mare e delle coste marine. Prevede tra le varie azioni la realizzazione lungo le coste di reti di monitoraggio dell'ambiente marino in cui "La rete di osservazione effettua periodici controlli dell'ambiente marino con rilevamento di dati oceanografici, chimici, biologici, microbiologici e merceologici e quanto altro necessario per la lotta contro l'inquinamento di qualsiasi genere e per la gestione delle fasce costiere nonché per la tutela, anche dal punto di vista ecologico delle risorse marine", inoltre istituisce le Riserve Naturali Marine per la protezione dell'ambiente e individua le regole per la loro gestione.

Il verificarsi di fenomeni particolari quali la comparsa di mucillagini o l'esplosione di marea colorate lungo la costa nord adriatica ha reso necessaria, fin dal 1985, l'attuazione di specifici programmi di monitoraggio e di ricerca tesi ad una interpretazione corretta e integrata dell'evolversi di tali fenomeni, allo scopo di individuare e mettere in atto opportune azioni di recupero.

La Regione del Veneto, a tale scopo, ha pertanto attivato una serie di programmi in collaborazione con il Ministero della marina mercantile, con il CNR (progetto PRISMA I), con l'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare - Ministero dell'Ambiente.

I programmi di monitoraggio e di ricerca sulle acque marine messi in opera dalla Regione del Veneto negli anni successivi hanno fatto riferimento al "Piano per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici della regione Veneto" adottato dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 5571 del 17/10/1986 e che ha unificato i vari programmi in precedenza predisposti per il controllo delle falde acquifere sotterranee, delle acque dolci superficiali, delle acque lagunari e delle acque marine costiere. Nel suddetto Piano è stato quindi ricompreso anche il programma di controllo delle acque di balneazione messo in atto dalla Regione del Veneto fin dal 1984, a seguito dell'entrata in vigore del D.P.R. 8 giugno 1982 n. 470, emanato in recepimento della direttiva 76/160/CEE.

Il D.P.R. n. 470/1982 demanda alle Regioni il compito di attivare appositi monitoraggi sulle proprie acque destinate alla balneazione al fine di verificarne l'idoneità secondo determinati criteri di valutazione. Prima del D.P.R. 470/1982, anche se in assenza di una norma con forza di legge, le acque marine di balneazione venivano monitorate per il solo aspetto sanitario (determinazione del parametro "coliformi fecali") dagli ex Laboratori di Igiene e Profilassi in base alle disposizioni allora impartite dal Medico Provinciale, sostituito poi nelle funzioni dalle Unità Locali Sanitarie territorialmente competenti e ciò a seguito dell'entrata in vigore della Legge n. 833/1978 istitutiva del Servizio Sanitario Nazionale. In particolare le strutture coinvolte erano i Dipartimenti di Prevenzione (campionamenti) e i Presidi Multizonali di Prevenzione (analisi) che hanno svolto questa funzione nel Veneto fino al 1999 e cioè fino all'effettiva funzionalità amministrativa e tecnico-operativa dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV), istituita con Legge Regionale n. 32/1996.

In particolare, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 3003/1998 sono state trasferite dalla Regione del Veneto all'ARPAV alcune competenze relative al settore delle acque tra cui il monitoraggio delle acque di balneazione e la sorveglianza algale mentre la competenza relativa al monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi è stata attribuita con Deliberazione della Giunta Regionale n. 2591/2001, che ha modificato l'allegato A alla Deliberazione Regionale n. 2042/1998, di ripartizione delle competenze in materia di molluschicoltura tra l'ARPAV e le Aziende ULSS, in adempimento dell'art. 5 della Legge Regionale n. 32/1996.

1.1. Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Il D.Lgs. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti dalle fonti agricole" contiene una complessiva revisione della disciplina per la tutela delle acque con ampia abrogazione e sostituzione di quella precedente. E' stato successivamente aggiornato a seguito delle disposizioni correttive di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258.

Tra gli obiettivi vi è la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento e il risanamento dei corpi idrici inquinati, nonché il mantenimento della capacità naturale di autodepurazione degli stessi e di supportare comunità animali e vegetali ampie e diversificate.

Ai sensi di quanto disposto all'art. 4 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. "gli obiettivi di qualità ambientale da raggiungere entro il 31/12/2016 sono i seguenti:

- per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei deve essere mantenuto o raggiunto lo stato ambientale "buono" (come obiettivo intermedio, entro il 31/12/2008 deve essere raggiunto lo stato ambientale "sufficiente");
- deve essere mantenuto, ove esistente, lo stato ambientale "elevato";
- devono essere mantenuti o raggiunti per i corpi idrici a specifica destinazione, gli obiettivi di qualità stabiliti per i diversi utilizzi dalle normative speciali (acque potabili, destinate alla vita di pesci e molluschi, acque di balneazione)."

Ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. "al fine di assicurare entro il 31/12/2016 il raggiungimento dell'obiettivi di qualità ambientale corrispondente allo stato "BUONO", entro il 31 dicembre 2008 ogni corpo idrico superficiale deve conseguire almeno i requisiti di stato "SUFFICIENTE". Le regioni possono motivatamente stabilire termini diversi per i corpi idrici in condizioni tali da non consentire il raggiungimento dello stato buono entro il 2016, se presenti queste condizioni:

- il corpo idrico ha subito ripercussioni gravi in seguito alle attività antropiche che ne rendano impossibile il miglioramento
- il raggiungimento dell'obiettivo non è perseguibile a causa della natura litologica o geomorfologia del bacino di appartenenza
- l'esistenza di circostanze impreviste o eccezionali, quali alluvioni o siccità.

In tali casi la definizione di obiettivi di qualità ambientale meno rigorosi è consentita purché non comportino l'ulteriore deterioramento del corpo idrico."

Qualità delle acque marine costiere

Nel caso delle acque marino-costiere, che rientrano nella categoria dei corpi idrici superficiali, lo stato di qualità deve essere definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico del corpo idrico. Il primo è espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti; il secondo è definito sulla base della presenza di sostanze chimiche pericolose (la selezione dei parametri da ricercare è effettuata dalle autorità competenti in base alle criticità locali).

Ad oggi lo stato di qualità ambientale viene determinato sulla base dell'indice trofico TRIX e i risultati derivati dall'applicazione dell'indice di trofia permettono di determinare lo stato ambientale come indicato nella tabella 17 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99 e s.m.i..

Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. pone quale obiettivo per l'anno 2008 il raggiungimento di valori di TRIX inferiori a 5 unità su ciascuna delle stazioni monitorate (stato "BUONO"): in particolare ai sensi di quanto disposto all'art. 5 del decreto, per il tratto di costa compreso tra la foce dell'Adige e il confine meridionale del comune di Pesaro viene considerato obiettivo trofico "intermedio", da raggiungere entro il 2008, un valore medio annuale di TRIX non superiore a 5.

In Veneto le attività di sorveglianza e monitoraggio della qualità delle acque sulla fascia costiera dell'Alto Adriatico sono state eseguite nell'ambito di differenti programmi operativi disciplinati comunque da precise disposizioni di legge e rispondendo sempre ai criteri indicati dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.. Negli anni 2000 e 2001 l'attività è stata eseguita nell'ambito del Programma Operativo INTERREG II Italia-Slovenia contestualmente ai "Programmi Integrati Comunitari", e a partire da giugno 2001 nell'ambito di una Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e la Regione Veneto che ha affidato il compito all'Agenzia per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto. Successivamente, anche grazie al Progetto "Mar-Co2. Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella regione Veneto (DLgs 152/99 e s.m.i.). Novembre 2002-Ottobre 2003", è stata definita la nuova Rete Regionale di monitoraggio delle acque marine costiere del Veneto; le aree di campionamento sono state individuate tenendo conto delle caratteristiche peculiari del litorale veneto, della presenza di punti critici quali foci di fiumi, bocche di porto lagunari e località turistiche, nonché della presenza sia di banchi naturali di *Mytilus galloprovincialis* sia di biocenosi su Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC).

Qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi

La normativa vigente in materia di qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi è rappresentata dal D.Lgs n. 152 del 1999 come corretto ed integrato dal D.Lgs n. 258 del 2000 e dal Decreto Ministeriale (Ambiente e Salute) n. 367 del 2003.

Tale normativa si applica alle acque costiere (e salmastre) sedi di banchi e popolazioni di molluschi bivalvi (mitili, vongole, ostriche, etc.) e gasteropodi (murici, orecchie di mare, etc.) designate dalle Regioni come richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo.

Ai fini della classificazione (annuale) delle suddette acque la Regione predispone un apposito piano di monitoraggio articolato su un adeguato numero di punti di controllo opportunamente distribuiti lungo le coste marine (e lagunari) designate in modo da rappresentare l'intera tipologia costiera (eventuali fonti di immissioni industriali e civili, apporti fluviali, attività portuali, aree "indisturbate", etc.). Le attività di controllo sulle acque marine costiere sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi sono state condotte in Veneto secondo quanto previsto dal "Piano Regionale di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi", nel rispetto delle indicazioni e delle frequenze di campionamento stabilite dal D.Lgs 152/99 e s.m.i. (Allegato 2, sezione C).

1.2. Il D.Lgs. 152/2006

In Italia la legge 15 dicembre 2004, n. 308, recante delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione (GURI n. 302 del 27 dicembre 2004), impegna tale governo ad adottare uno o più decreti legislativi di riordino, coordinamento e integrazione delle disposizioni legislative nel settore della tutela delle acque dall'inquinamento e nel settore della gestione delle risorse idriche.

Il 12 settembre 2005 il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio ha presentato la bozza di schema di D.Lgs "in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" in attuazione di gran parte della legge delega in materia ambientale (n.308/2004), poi riunito agli altri decreti in un solo decreto legislativo, che dichiara di recepire, tra le altre, la Direttiva quadro comunitaria sulle acque 2000/60.

Lo schema di decreto legislativo in materia ambientale è stato approvato dal Consiglio dei Ministri in prima lettura il 18 novembre 2005 ed in terza lettura il 10 febbraio 2006; in data 3 aprile 2006 il Decreto legislativo "Norme in materia ambientale" è stato ufficialmente emanato e il testo del decreto è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14-4-2006- Suppl. Ordinario n.96.

Il decreto, composto di 318 articoli, accorpa la legislazione in materia di rifiuti e bonifica dei siti contaminati, procedure di VIA e VAS e IPPC, difesa del suolo e lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche, tutela dell'aria e riduzione delle emissioni in atmosfera e tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente. Oltre a unificare e coordinare le diverse fonti normative nazionali, il decreto legislativo attua diverse direttive comunitarie ed apporta modifiche, anche di rilievo, alla vigente legislazione.

Per quanto riguarda la qualità dei corpi idrici superficiali, in particolare delle acque marine costiere, vengono introdotte le indicazioni fornite dalla Direttiva 2000/60/CE: i programmi di monitoraggio devono riguardare lo stato ecologico e chimico e il potenziale ecologico (nel caso di corpi idrici modificati o artificiali). Vengono perciò indicati gli elementi qualitativi per tale classificazione: elementi biologici particolari per ogni tipo di corpo idrico e i rispettivi elementi idromorfologici, chimici e fisico-chimici e per ognuno degli elementi di qualità vengono definiti stati elevato, buono e sufficiente.

Viene pertanto abrogata la classificazione basata sull'indice trofico e nel contempo vengono a mancare le indagini sulle matrici biota e sedimento che erano state introdotte dal D.Lgs. 152/99.

Per quanto riguarda i corpi idrici a destinazione funzionale, i criteri per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e il calcolo della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi restano identici a quelli indicati al D. Lgs. 152/99.

1.3. II D.M. 367/2003

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. 367 del 06/11/2003 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152." definisce per le sostanze pericolose, individuate a livello comunitario, standard di qualità nella matrice acquosa e, per alcune di esse, standard di qualità nei sedimenti delle acque marino-costiere, lagunari e degli stagni costieri. Gli standard, fissati in tabella 1 dell'allegato A, sono finalizzati a garantire a breve termine la salute umana e a lungo termine la tutela dell'ecosistema acquatico; tali standard riguardano 160 sostanze pericolose nelle acque superficiali interne, di transizione e marino-costiere e 27 sostanze nei sedimenti di acque marino-costiere, lagunari e di stagni costieri. Non si tratta di modifiche dirette alle tabelle di emissione, bensì di integrazioni e modifiche alle tabelle che, nell'allegato 1 al D.Lgs. 152/99, fissano le norme di classificazione e indicano i principali inquinanti da controllare a fini classificatori.

La ricerca delle sostanze pericolose nelle acque marine del Veneto in adempimento al D.M. 367/2003 è al momento in fase di definizione; l'elenco delle sostanze da ricercare è, infatti, subordinato alle indagini in corso sulle pressioni antropiche presenti e pregresse a monte del "sistema mare". A tale scopo con Deliberazione n. 3053 del 1 ottobre 2004 è stato approvato dalla Regione del Veneto il progetto "I.S.PER.I.A.", i cui obiettivi, nel dare attuazione al D.M. 367/2003, sono redigere l'elenco delle sostanze pericolose presenti nel Veneto e l'elenco delle fonti di origine delle sostanze pericolose identificate, adeguare il monitoraggio sia come rete (numero e localizzazione delle stazioni di monitoraggio), sia come parametri da ricercare e metodiche analitiche da utilizzare, infine identificare i programmi d'azione da intraprendere per la riduzione o l'eliminazione delle sostanze pericolose per il raggiungimento degli obiettivi da rispettare previsti dal DM 367/2003.

1.4. II D.P.R. 470/82 e s.m.i.

In Italia la qualità delle acque destinate alla balneazione è attualmente disciplinata dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470 (emanato in recepimento

della Direttiva n. 76/160/CEE dell'8 dicembre 1975) come modificato ed integrato in particolare dalla Legge 29 dicembre 2000, n. 422 (c.d. Legge comunitaria 2000) e dal Decreto Legge 31 marzo 2003, n. 51, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 maggio 2003, n. 121.

Il D.P.R. n. 470/82 prevede tra l'altro che, a cura delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, siano eseguiti, con una frequenza almeno quindicinale (campioni "routinari") nel periodo di campionamento (dal 1° aprile al 30 settembre), accertamenti ispettivi ed analitici sulle acque costiere individuate dalle Regioni, al fine di verificarne l'idoneità durante la stagione balneare (dal 1° maggio al 30 settembre).

Alle Regioni è demandato il compito di provvedere, annualmente, all'individuazione delle zone idonee alla balneazione per l'inizio del periodo di campionamento, sulla base dei risultati del monitoraggio definito dalle stesse Regioni e attuato dalle suddette Agenzie nell'anno precedente, nonché di darne comunicazione ai Comuni interessati almeno un mese prima dell'inizio della nuova stagione balneare, al Ministero della Salute e al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio entro la fine dell'anno al quale si riferiscono i risultati delle analisi.

A tale scopo le Regioni adottano i criteri per il giudizio di idoneità enunciati all'art. 6 del precitato D.P.R. che così recita "Le acque si considerano idonee alla balneazione quando nel periodo di campionamento le analisi dei campioni routinari indicano che per i parametri delle acque in questione sono conformi ai corrispondenti limiti tabellari di cui all'allegato 1 del citato D.P.R. per almeno il 90% dei casi e quando nei casi di non conformità i valori dei parametri numerici non si discostino più del 50% dai corrispondenti valori. Per i parametri microbiologici, il pH e l'ossigeno disciolto non si applica detta limitazione del 50%; per i parametri coliformi totali, coliformi fecali e streptococchi fecali la percentuale dei campioni conformi è ridotta all'80%. Qualora per i parametri coliformi totali e coliformi fecali vengano superati i valori rispettivamente di 10.000 ufc/100 ml e 2.000 ufc/100 ml la percentuale dei campioni per detti parametri è aumentata al 95%".

Nel caso di inosservanza dei suddetti requisiti di qualità delle acque il sito di balneazione viene dichiarato non idoneo (ovvero da vietare) all'inizio del periodo di campionamento.

La Legge n. 422/00 dispone, tra l'altro, che un sito di balneazione sia vietato per almeno 6 mesi (di norma per l'intera durata del periodo di campionamento dell'anno successivo) nei casi seguenti:

- 1) per non idoneità per almeno 2 stagioni balneari consecutive;
- 2) per non idoneità per un numero di campioni "routinari" non conformi superiore ad un terzo di quelli esaminati;
- 3) per un numero di campioni "routinari" non conforme al numero minimo previsto (almeno 12 per punto).

Il divieto potrà essere rimosso a seguito dell'adozione di misure di miglioramento adottate dalla Regione e subordinatamente all'esito favorevole delle analisi effettuate nei successivi 6 mesi di campionamento (di norma nel periodo di campionamento dell'anno precedente).

La Legge n. 121/03 stabilisce, tra l'altro, i criteri per la riapertura alla balneazione delle zone non idonee all'inizio del periodo di campionamento (a seguito di conformità di 2 analisi "routinarie" consecutive effettuate a partire dal mese antecedente l'inizio della stagione balneare) e per la revoca dell'idoneità fino al termine della stagione balneare (a seguito di non conformità di 2 analisi "routinarie" anche non consecutive effettuate dopo il ripristino dell'idoneità) a cura delle Regioni.

In Veneto Dal 1999 Arpav esegue sulle acque costiere i controlli per l'idoneità alla balneazione, previsti dalla normativa vigente in materia.

Nell'anno 2006 la rete di monitoraggio prevede complessivamente 167 punti di controllo così ripartiti nei 7 corpi idrici in esame: 93 punti sul mare Adriatico, 1 sullo specchio nautico di isola di Albarella, 65 sul lago di Garda, 3 sul lago di Santa Croce, 1 sul lago del Mis, 2 sul lago di Lago e 2 sul lago di Santa Maria.

Su ogni punto di controllo si eseguono rilevazioni chimico-fisiche, ispezioni di natura visiva/olfattiva e prelievi di campioni di acqua per l'analisi microbiologica (requisiti di qualità). E' prevista una frequenza dei controlli almeno quindicinale durante il periodo di campionamento (dal 1° aprile al 30 settembre), mentre durante il periodo di massimo affollamento (per il Veneto dal 15 giugno al 15 settembre) la frequenza è ogni 10 giorni. I dati analitici ottenuti nell'ambito di tale programma sono mensilmente inviati, per via telematica, dai laboratori dell'ARPAV al Ministero della Salute (Sistema Informativo Sanitario), e su supporto cartaceo e/o per posta elettronica, ai Comuni costieri del Veneto interessati e all'Osservatorio Alto Adriatico - Polo Regionale Veneto dell'ARPAV. Al termine della stagione balneare, l'Osservatorio Alto Adriatico redige un rapporto sui risultati dell'attività di monitoraggio svolta dai Dipartimenti Provinciali dell'Agenzia in applicazione della vigente normativa di settore.

1.5. Decreto del Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Ambiente, 17 giugno 1988.

La regione Veneto si avvale della possibilità di derogare ai valori limite del parametro Ossigeno Disciolto stabiliti dal D.P.R. 470/82 per le acque di balneazione attraverso l'attuazione di un Programma di sorveglianza algale, così come previsto dal Decreto del Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Ambiente, 17 giugno 1988: Criteri per la definizione dei programmi di sorveglianza algale per la rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie (G.U. n. 149 del 27/06/1988).

Tale programma viene attuato, in Veneto, sulle stazioni facenti parte della Rete Regionale di monitoraggio delle acque marine costiere rispondente al D.Lgs. 152/99 e s.m.i..

I due monitoraggio, infatti, si sovrappongono sia in termini di frequenza che di parametri analizzati.

1.6. Decreti Ministeriali: D.M. 18 settembre 2002, D.M. 19 agosto 2003

I Decreti del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 18/09/2002 "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152." e del 19/08/2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque." individuano le modalità di trasmissione dei dati ambientali relativi alle acque.

Al fine di assolvere agli obblighi comunitari e assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato di qualità delle acque (ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, sue modifiche e integrazioni) le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano trasmettono, su supporto informatico, all'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) i dati conoscitivi, le informazioni, le relazioni e le relative cartografie secondo le modalità e gli standard informativi indicati. L'APAT elabora a livello nazionale, nell'ambito del Sistema informativo nazionale ambientale, i dati e le informazioni e predispone relazioni di sintesi per ciascun settore.

L'APAT trasmette al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e, su richiesta, agli altri Ministeri, i dati elaborati, le relazioni di sintesi e le cartografie per i singoli settori, tenuto conto dei programmi informatici predisposti dalla Commissione europea e delle scadenze temporali di cui all'allegato; fornisce altresì le informazioni agli organismi europei internazionali mediante i questionari predisposti dagli stessi. Il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio invia alla Commissione europea la documentazione relativa a ciascun settore sulla base degli, secondo le scadenze temporali derivanti dagli obblighi comunitari.

1.7. Le Direttive europee

1.7.1. Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 - quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Scopo della direttiva è istituire un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, basato su varie azioni tra cui di importanza non secondaria è quella di "mirare alla graduale riduzione degli scarichi delle sostanze prioritarie ed alla graduale eliminazione degli scarichi delle sostanze pericolose prioritarie".

La direttiva 2000/60/CE sposta l'attenzione sempre più verso i parametri biologici o comunque verso quegli elementi che sono correlati agli elementi biologici, e che non sono riferiti all'acqua come tale ma anche all'ambiente circostante (argini, zone dunali, spiagge) cioè elementi idromorfologici.

A tale scopo la Direttiva 2000/60/CE pone alcuni obiettivi:

- fissa gli obiettivi di qualità ambientale per raggiungere una buona qualità delle acque superficiali e sotterranee, nell'arco di 15 anni grazie ad interventi tempestivi e soprattutto ad una stabile programmazione
- vuole raggiungere l'obiettivo di "buono stato delle acque" a livello di ciascun bacino idrografico (l'obiettivo di "buono stato delle acque" è definito in base a standard di qualità ecologica e chimica per le acque superficiali e quantitativa e chimica per le acque sotterranee)
- definisce il distretto idrografico come l'area, di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici e dalle rispettive acque sotterranee e costiere, che rappresenta l'unità principale per la gestione dei bacini idrografici
- prevede il recupero dei costi relativi ai servizi idrici
- sancisce il criterio "chi inquina paga"
- istituisce i Piani di gestione dei bacini idrografici

In particolare per quanto riguarda lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali, i programmi di monitoraggio devono riguardare lo stato ecologico e chimico e il potenziale ecologico (nel caso di corpi idrici modificati o artificiali). Vengono perciò indicati gli elementi qualitativi per tale classificazione (Tab. 1): elementi biologici particolari per ogni tipo di corpo idrico e i rispettivi elementi idromorfologici, chimici e fisico-chimici a sostegno (tra questi ultimi sono compresi gli elementi generali e gli inquinanti specifici). Per ognuno degli elementi di qualità vengono definiti stati elevato, buono e sufficiente (Tab. 2).

ELEMENTI BIOLOGICI	ELEMENTI IDROMORFOLOGICI A SOSTEGNO DEGLI ELEMENTI BIOLOGICI	ELEMENTI CHIMICI E FISICO-CHIMICI A SOSTEGNO DEGLI ELEMENTI BIOLOGICI
Composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton	Condizioni morfologiche (variazione della profondità, struttura e substrato del letto; struttura della zona intercotidale)	Elementi generali
Composizione e abbondanza dell'altra flora acquatica	Regime di marea (direzione delle correnti dominanti, esposizione alle onde)	Trasparenza Condizioni termiche Condizioni di ossigenazione Salinità Condizioni dei nutrienti
Composizione ed abbondanza dei macroinvertebrati bentonici		Inquinanti specifici

Tabella 1: Elementi di qualità per le acque marine costiere.

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
Generale	Nessuna alterazione antropica, o alterazioni antropiche poco rilevanti, dei valori degli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica del tipo di corpo idrico superficiale rispetto a quelli di norma associati a tale tipo inalterato. I valori degli elementi di qualità biologica del corpo idrico superficiale rispecchiano quelli di norma associati a tale tipo inalterato e non evidenziano nessuna distorsione, o distorsioni poco rilevanti. Si tratta di condizioni e comunità tipiche specifiche.	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, ma si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale si discostano moderatamente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. I valori presentano segni moderati di distorsione dovuti all'attività umana e alterazioni significativamente maggiori rispetto alle condizioni dello stato buono.

Tabella 2: Definizione generale per la classificazione dello stato ecologico per fiumi, laghi, acque di transizione e acque costiere.

Le acque aventi uno stato inferiore al sufficiente sono classificate come aventi stato scarso o cattivo. Le acque che presentano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, sono classificate come aventi stato scarso. Le acque che presentano gravi alterazioni dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali mancano ampie porzioni di comunità biologiche interessate di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, sono classificate come aventi stato cattivo.

Punti importanti riguardano il monitoraggio dello stato chimico ed ecologico che deve portare alla classificazione in 5 classi. Nella classificazione solo nella definizione di stato elevato vengono considerati i valori degli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica; le definizioni degli altri stati sono concentrate solo sui valori degli elementi di qualità biologica, essendo questi i più efficaci indici ed indicatori dello stato delle acque superficiali.

L'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV ha negli anni allineato le proprie attività agli indirizzi forniti dalla Direttiva, andando ad integrare quelle che sono le azioni di routine dettate dalla normativa vigente con altre mirate ad una più approfondita conoscenza del sistema mare. I normali monitoraggi a carattere istituzionale sono implementati da ulteriori attività di studio e monitoraggio sull'evoluzione dell'ecosistema marino-costiero ai fini della tutela, della gestione integrata e della valorizzazione della risorsa mare; lo scopo è la realizzazione di un piano di intervento finalizzato al controllo dell'ambiente marino-costiero di competenza della Regione Veneto e alla verifica dello stato di qualità ambientale, dell'evoluzione dell'ecosistema marino costiero nonché del suo impatto sulla balneabilità delle acque, con indagini ulteriori e diverse rispetto al monitoraggio previsto dalle norme vigenti in materia. Alcune di queste attività sono esplicitate nel paragrafo "Le attività su progetto di ARPAV".

1.7.2. Direttiva europea 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE

Recentemente è stata adottata dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea la nuova Direttiva relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e

che abroga la Direttiva 76/160/CEE (pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 4 marzo 2006).

La Direttiva ha tra i principali obiettivi l'integrazione della normativa sulle acque di balneazione alla Direttiva 2000/60/CE (quadro per l'azione comunitaria in materia di acque), la definizione del profilo delle acque di balneazione ottenuta mediante l'acquisizione di informazioni sul territorio, sulle caratteristiche geografiche, idrogeologiche delle acque, sulla qualità e sulla quantità delle fonti di inquinamento con particolare attenzione a quelle potenzialmente rischiose per la salute umana; intende garantire la corretta informazione ai cittadini tramite la divulgazione attiva e tempestiva sul profilo, sulla classificazione delle acque, sul programma di monitoraggio, sulle misure di gestione intraprese per conservare o migliorare la qualità delle acque di balneazione, per proteggere le acque dal degrado e le misure da adottare per impedire l'esposizione delle persone all'inquinamento e per contenere o eliminare il rischio per la salute umana. Ulteriori scopi della Direttiva sono l'ottenimento della conformità delle acque di balneazione nel rispetto dei valori limite e anche nell'attuazione delle misure di gestione dall'inquinamento, della contaminazione del mare e delle misure per la riduzione e/o eliminazione del rischio sanitario; la classificazione delle acque di balneazione tenendo conto sia dei controlli analitici protratti nel tempo che dell'attuazione di adeguate misure di gestione preventive e mirate; l'emanazione di disposizioni in materia di monitoraggio e classificazione della qualità delle acque di balneazione e di informazione ai cittadini con il fine di preservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente e proteggere la salute umana.

La nuova Direttiva prevede per la definizione del giudizio di conformità delle acque di balneazione un cambiamento dello spirito dei controlli finalizzati ad una ancora maggiore tutela sanitaria dei bagnanti. Vengono infatti previsti solo accertamenti dei parametri microbiologici di sicura derivazione fecale (*Escherichia coli* ed enterococchi intestinali) e, qualora il profilo delle acque di balneazione mostri una tendenza alla proliferazione di cianobatteri e/o macroalghe e/o fitoplancton marino, anche adeguate indagini per determinarne il grado di accettabilità ed i rischi per la salute.

Viene introdotto un nuovo sistema di classificazione (sono previste 4 classi di qualità: eccellente, buona, sufficiente e scarsa) basato sull'analisi dei dati degli ultimi 4 anni (in alcuni casi sono sufficienti 3 anni) opportunamente elaborati secondo la valutazione del 95° percentile (o del 90° percentile per la definizione della classe di qualità sufficiente) rispetto a determinati valori limite fissati differentemente per le acque costiere e per le acque interne (più restrittivi quelli delle acque costiere rispetto a quelli delle acque interne).

In Veneto la direttiva è in attuazione come fase di sperimentazione, in affiancamento alle attività previste dalla normativa italiana vigente. ARPAV ha infatti proposto alla Regione del Veneto un progetto dal titolo "Nuove attività sul tema balneazione nel 2006 ai sensi della Direttiva 2006/7/CE". Il documento illustra in modo sintetico una serie di attività che ARPAV intende attuare, a partire dal 2006, ad integrazione delle attività già in essere ai sensi della normativa vigente in materia di acque di balneazione. Al fine di dare piena attuazione al dettato del D.P.R. n. 470/82, emanato in recepimento della Direttiva n. 76/160/CEE relativa alla qualità delle acque di balneazione, ed in previsione dell'applicazione della nuova Direttiva europea in materia, si è ritenuto opportuno fin da subito proporre, ad integrazione delle attività istituzionali, le seguenti ulteriori attività da attuarsi nel 2006:

- a) Realizzazione di una mappa informatizzata delle acque di balneazione con riferimento in particolare ai punti di prelievo e relative aree di pertinenza;
- b) Definizione del profilo delle acque di balneazione con riferimento in particolare alle principali potenziali sorgenti di contaminazione;
- c) Individuazione delle aree omogenee sulle quali impostare in futuro il monitoraggio secondo le indicazioni della nuova Direttiva europea;

- d) Sperimentazione sui nuovi parametri microbiologici (*Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali) previsti dalla nuova Direttiva europea;
- e) Implementazione del sito ARPAV sul tema balneazione per una completa e migliore informazione.

Si è previsto pertanto di effettuare, in aggiunta ai parametri previsti dal D.P.R. n. 470/82, la ricerca dei parametri *Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali su campioni di acqua appositamente raccolti su un determinato numero di punti di campionamento secondo una frequenza di 2 volte al mese nel periodo da giugno a settembre (campioni routinari), nell'ambito dell'attuazione del programma regionale di monitoraggio delle acque di balneazione. Su ogni campione si prevede di effettuare le analisi dei parametri EC e EI secondo le metodiche rispettivamente ISO 9308-1 (e/o metodo F CNR-IRSA) e ISO 7899-2 (metodo della filtrazione su membrana), dando attuazione allo studio in questione attraverso i competenti Servizi dei DAP interessati (Venezia, Rovigo, Verona, Belluno e Treviso).

Infine ARPAV, in attesa della attuazione delle attività legate alla nuova Direttiva, al fine di fornire adeguati strumenti di gestione e analisi alla Regione per le aree costiere a maggiore criticità, ha realizzato uno studio sull'area costiera tra i fiumi Brenta e Adige (comune di Chioggia) allo scopo di valutarne lo stato di qualità delle acque di balneazione negli ultimi quattro anni sulla base dei criteri previsti dall'attuale normativa nazionale (D.P.R. 8 giugno 1982 n. 470 e successive modificazioni ed integrazioni) e ipotizzando nel contempo la situazione alla luce delle indicazioni della nuova Direttiva europea, recentemente adottata dal Parlamento europeo e dal Consiglio. Vengono rappresentati per sito di balneazione i dati del monitoraggio svolto nel periodo preso in esame ed elaborati secondo i criteri di cui sopra, al fine di valutare la possibile tendenza evolutiva attraverso l'applicazione della nuova Direttiva sulle acque di balneazione del Veneto.

2. L'area costiera del Veneto

2.1. Caratterizzazione ambientale dell'area costiera

La costa veneta si estende per circa 156 Km, suddivisa tra le province di Venezia (con i comuni di San Michele al Tagliamento, Caorle, Eraclea, Jesolo, Cavallino-Treporti, Venezia e Chioggia) e di Rovigo (con i comuni di Rosolina, Porto Viro e Porto Tolle), ed è caratterizzata, dal punto di vista morfologico, prevalentemente da litorali sabbiosi a nord e a sud della laguna di Venezia. L'ambiente costiero presenta delle caratteristiche peculiari quali, ad esempio, la scarsa profondità dei fondali unita alla fine granulometria dei sedimenti, gli scambi con le acque della Laguna di Venezia e i contributi di numerosi fiumi, di diversa portata, i cui bacini convogliano al mare scarichi di provenienza agricola, civile e industriale.

La considerevole massa di acqua dolce riversata influisce notevolmente sulla circolazione generale dell'Adriatico settentrionale. La plume del Po costituisce il motore della circolazione nel bacino: il vortice antiorario caratterizzante i movimenti delle masse d'acqua è infatti innescato dal ramo orientale della plume (Franco, 1973), mentre l'altro ramo scorre verso sud a circa quindici miglia dalla costa dell'Emilia Romagna (Franco, 1983). I processi di trasporto sono molto attivi, le acque saline provenienti dal Mediterraneo orientale manifestano una grande influenza sugli strati profondi del bacino settentrionale. Un fronte di separazione delimita le acque costiere da quelle di mare aperto, entrambe caratterizzate da comportamenti diversi sia per la distribuzione dei parametri oceanografici sia per le variazioni di scala spazio-temporale, essendo gli intervalli riguardanti le acque costiere più ravvicinati. Il fronte costiero è localizzato approssimativamente a 5-10 miglia dalla costa e subisce variazioni legate alle condizioni stagionali. Il notevole afflusso di acque fluviali in autunno e primavera crea gradienti di densità nell'Adriatico settentrionale e inoltre, insieme all'elevata latitudine e alla bassa profondità media del bacino, favorisce le marcate variazioni stagionali. In inverno il raffreddamento della superficie, l'evaporazione e il mescolamento meccanico dovuto ai venti da NNE (bora) provocano il rimescolamento della colonna d'acqua, mentre con l'arrivo della primavera il progredire del riscaldamento nello strato superficiale e la presenza di acqua dolce riversata dai fiumi determina la formazione di stratificazione nella colonna d'acqua con acque a bassa densità e calde separate da un termocline da acque fredde e ad alta salinità di generazione invernale. L'apporto fluviale in Adriatico influisce non solo sulla densità dell'acqua e quindi sulla circolazione, ma anche sull'ecologia del bacino, trasportando, diluendo e concentrando proprietà biogeochimiche (Franco, 1983).

L'insieme di tutte le caratteristiche unitamente all'influenza dovuta alla variabilità meteorologica e idrodinamica, rendono questo ambiente estremamente sensibile e soggetto a modifiche repentine delle caratteristiche chimico fisiche e conseguentemente della componente biologica presente (Regione del Veneto, 1995). Alle particolarità di carattere geomorfologico, si aggiungono infine le pressioni che insistono, in modo diretto e indiretto, sull'intero sistema costiero e che possono generare cambiamenti del suo stato. Il Veneto, per il suo notevole sviluppo costiero, presenta infatti, una spiccata vocazione turistica a prevalenza balneare, ad eccezione di Venezia costantemente sottoposta a tale tipo di pressione e condizionata da un notevole traffico marittimo.

2.2. Caratteristiche sedimentologiche della fascia costiera

Per quanto riguarda la parte sedimentologica alla fascia marina costiera veneta (entro le 2 mn) si fa riferimento alla Carta Sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale (CNR, Brambati *et al.*, 1988). Lungo tutto il litorale veneto per il primo chilometro circa dalla linea di costa si riscontra una presenza di sedimenti terrigeni a scarsa frazione organogena con granuli di diametro compreso tra 2000-50 μm con tenori che passano dal 95% in peso al 70% verso il largo. Per quanto riguarda le sabbie si passa da Sabbie Litorali a granulometria media e medio fine sottomarina a Sabbie di Piattaforma a

granulometria media, fino ad arrivare a sabbie pelitiche al largo. Da Punta Tagliamento al Porto di Chioggia la frazione terrigena delle Sabbie Litorali è costituita per la quasi totalità da carbonati mentre da qui verso sud prevalgono quarzo e feldspati, con tenori in carbonati inferiori al 40 %. Le Sabbie di Piattaforma sono essenzialmente carbonatiche a nord del Delta Padano e quarzoso-feldspatiche a sud. La frazione organogena è costituita da rari foraminiferi ostracodi, lamellibranchi e gasteropodi. Le Sabbie Pelitiche costituiscono la forma di transizione per mescolamento di Sabbie (Litorali o di Piattaforma) e Peliti. Questo tipo di sedimento nella zona compresa tra Cavallino-Treporti e Chioggia compresa si estende fino a oltre le 2 miglia nautiche dalla linea di costa. In corrispondenza dei principali sbocchi fluviali si osserva il passaggio a sedimenti terrigeni ad abbondante frazione organogena con granuli di diametro inferiori a 50 μm con tenori dal 70% a oltre il 95% in peso portandosi verso il largo. Si passa da Peliti Sabbiose (di color grigio verdastro o cenere), la cui componente terrigena è subordinata a quella organogena, a Peliti (di color grigio scuro o nero) con tenori in Silt variabili dal 40% all'80% e tenori in argilla dal 20% al 60% in peso. La frazione terrigena è costituita da granuli carbonatici, quarzosi e minerali argillosi in diverse proporzioni; la frazione organogena è costituita da foraminiferi, ostracodi, lamellibranchi e gasteropodi ma di specie diverse da quelle presenti nei sedimenti a scarsa frazione organogena (ARPAV-Regione del Veneto, 2002).

3. Le attività istituzionali di ARPAV

Con referendum nell'Aprile del 1993 sono state abrogate le competenze del Servizio Sanitario Nazionale e delle ULSS nel campo del controllo e della prevenzione ambientale. Il Parlamento, con Legge 61 del 1994 affida tali compiti ad apposite "Agenzie Regionali" che diventano i centri deputati alla vigilanza e controllo ambientale in sede locale. In Veneto, ARPAV (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto) viene istituita con la Legge Regionale n. 32 del 18/10/1996 e diventa operativa il 3 ottobre 1997.

L' Agenzia persegue due obiettivi strettamente connessi:

- la **protezione**, attraverso i controlli ambientali che tutelano la salute della popolazione e la sicurezza del territorio;
- la **prevenzione**, attraverso la ricerca, la formazione, l'informazione e l'educazione ambientale.

Per far fronte ai suoi compiti istituzionali, l' ARPAV:

- è dotata di personalità giuridica pubblica, di autonomia amministrativa, tecnica, patrimoniale, contabile e finanziaria;
- è strutturata, secondo il disposto della legge regionale istitutiva in:

a. Direzione Generale

b. Direzione Centrale che comprende tre aree funzionali:

- Tecnico Scientifica;
- Ricerca, studi, formazione e informazione;
- Amministrativa;

c. Dipartimenti Provinciali ed altre strutture.

3.1. Reti di monitoraggio regionali

ARPAV attraverso l'Osservatorio Alto Adriatico prosegue le attività di monitoraggio dell'ambiente marino e costiero sulle Reti Regionali della Regione Veneto con lo scopo di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Attuazione del programma di controllo sulle acque di balneazione ai sensi del D.P.R. 470/82 e s.m.i. per la valutazione della idoneità (e non) di un sito alla balneazione
- Attuazione delle attività previste dal D.Lgs.11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. per le acque marine del Veneto, ai fini della loro classificazione ecologico-ambientale (Rete Regionale di monitoraggio delle acque marino-costiere del Veneto)
- Attuazione del Programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero per il triennio 2001-2003 in convenzione tra Ministero dell'Ambiente-Servizio Difesa del Mare e Regione Veneto e successive proroghe (DGR Veneto n. 3971 del 15 dicembre 2000) (Rete Nazionale di monitoraggio)
- Attuazione del Programma di sorveglianza algale sulle acque di balneazione (Legge 185/1993, legge 192/2004 e D.M. 17 Giugno 1988) ai fini dell'ottenimento della deroga ai valori limite del parametro Ossigeno Disciolto stabiliti dal D.P.R. 470/82 (Decreto Regionale n. 219/2004)
- Attuazione del Programma di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi (D.Lgs. 152/99 all. 2, sez. C) in adempimento della D.G.R. Veneto n° 2591 del 10/10/2001 di riparto competenze tra A.R.P.A.V. e Dipartimenti Prevenzione Aziende ULSS
- Ottimizzazione e razionalizzazione delle attività istituzionali e di ricerca svolte sul tema
- Attuazione di iniziative di ricerca scientifica e sviluppo, in recepimento della Direttiva Europea 2000/60.

3.2. Monitoraggio ai fini della classificazione ecologico-ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

La Regione del Veneto, come già ricordato, da anni attua programmi di monitoraggio per il controllo delle acque marino-costiere e per la sorveglianza sui fenomeni di eutrofizzazione; si riporta una sintetica cronistoria dei programmi realizzati fino ad oggi:

- le attività di monitoraggio sulla fascia costiera, iniziate nel 1984 su pochi transetti e con frequenza ridotta, sono proseguite dal 1991 fino al 2001 con cadenza regolare su una rete di monitoraggio di 16 transetti che copriva l'arco costiero da Punta Tagliamento fino alla foce del Po di Levante (comune di Porto Viro), comprendendo nel periodo le attività relative al Programma Interreg II 1999-2001
- nel 2002 le attività sono proseguite sulle sole stazioni previste dal Programma di monitoraggio previsto dalla Convenzione con il Ministero dell'Ambiente, su una rete costituita da soli cinque transetti
- da novembre 2002 a ottobre 2003 è stato attuato il Progetto MarCo2 "Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto (D.Lgs 152/99 e s.m.i.). Novembre 2002-Ottobre 2003", approvato con DGR Veneto n. 1468 del 7 giugno 2002. Il progetto ha previsto una intensificazione delle attività conoscitive su una rete di transetti più fitta comprendendo anche l'area del Delta del Po, prima mai monitorata; una delle finalità dello studio era pervenire alla definizione della nuova Rete Regionale di monitoraggio delle acque marine del Veneto;
- da gennaio 2004 è attiva la Rete Regionale, che prevede il campionamento su otto transetti dislocati lungo l'arco costiero, con stazioni di prelievo e rilevazione per le diverse matrici.

La realizzazione del programma di monitoraggio regionale prevede indagini sul diverse matrici, da effettuarsi secondo specifici protocolli operativi, su una rete di stazioni che copre l'intero arco costiero del Veneto da 500 m dalla costa fino ad una distanza pari a 2.0 miglia nautiche (3704 m). L'ubicazione dei punti di prelievo è stata scelta tenendo conto delle caratteristiche peculiari del litorale veneto in relazione quindi alla presenza di alcuni punti critici quali foci di fiumi, bocche di porto lagunari e località turistiche disseminate lungo la costa, nonché della presenza sia di banchi naturali di *Mytilus galloprovincialis* sia di biocenosi SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate).

3.2.1. Punti di campionamento

La rete di monitoraggio delle acque marino-costiere dal 2004 è costituita da un reticolo di 24 stazioni per il campionamento sulla matrice acqua, distribuite su otto transetti perpendicolari alla costa; ciascun transetto è costituito da tre stazioni poste rispettivamente a 500 m, 926 m e 3704 m dalla costa. Ad esse si aggiungono, in prossimità di ciascun transetto, le stazioni di campionamento per le matrici biota e sedimento. Il transetto 053 rappresenta, tra gli 8 indagati, l'area di riferimento (bianco). Nelle tabelle 3 e 4 è riportata l'ubicazione e la codifica delle stazioni di monitoraggio per la matrice acqua e per le matrici biota e sedimento; in figura 1 è rappresentata la distribuzione delle stazioni lungo la costa veneta.

Transetto	Provincia	Comune	Descrizione località	Codice stazione		
				500 m	926 m	3704 m
008	VE	Caorle	direzione spiaggia Brussa	10080	20080	30080
024	VE	Jesolo	direzione Jesolo lido	10240	20240	30240
040	VE	Cavallino-Treporti	direzione spiaggia Cavallino	10400	20400	30400
053	VE	Venezia	direzione S. Pietro in Volta	10530	20530	30530
056	VE	Venezia	direzione Ca' Roman Pellestrina	10560	20560	30560
064	VE	Chioggia	direzione Litorale Isola Verde	10640	20640	30640
072	RO	Rosolina	direzione Isola di Albarella	10720	20720	30720
601	RO	Porto Tolle	direzione foce Po di Pila	16010	26010	36010

Tabella 3: Stazioni di monitoraggio su matrice acqua.

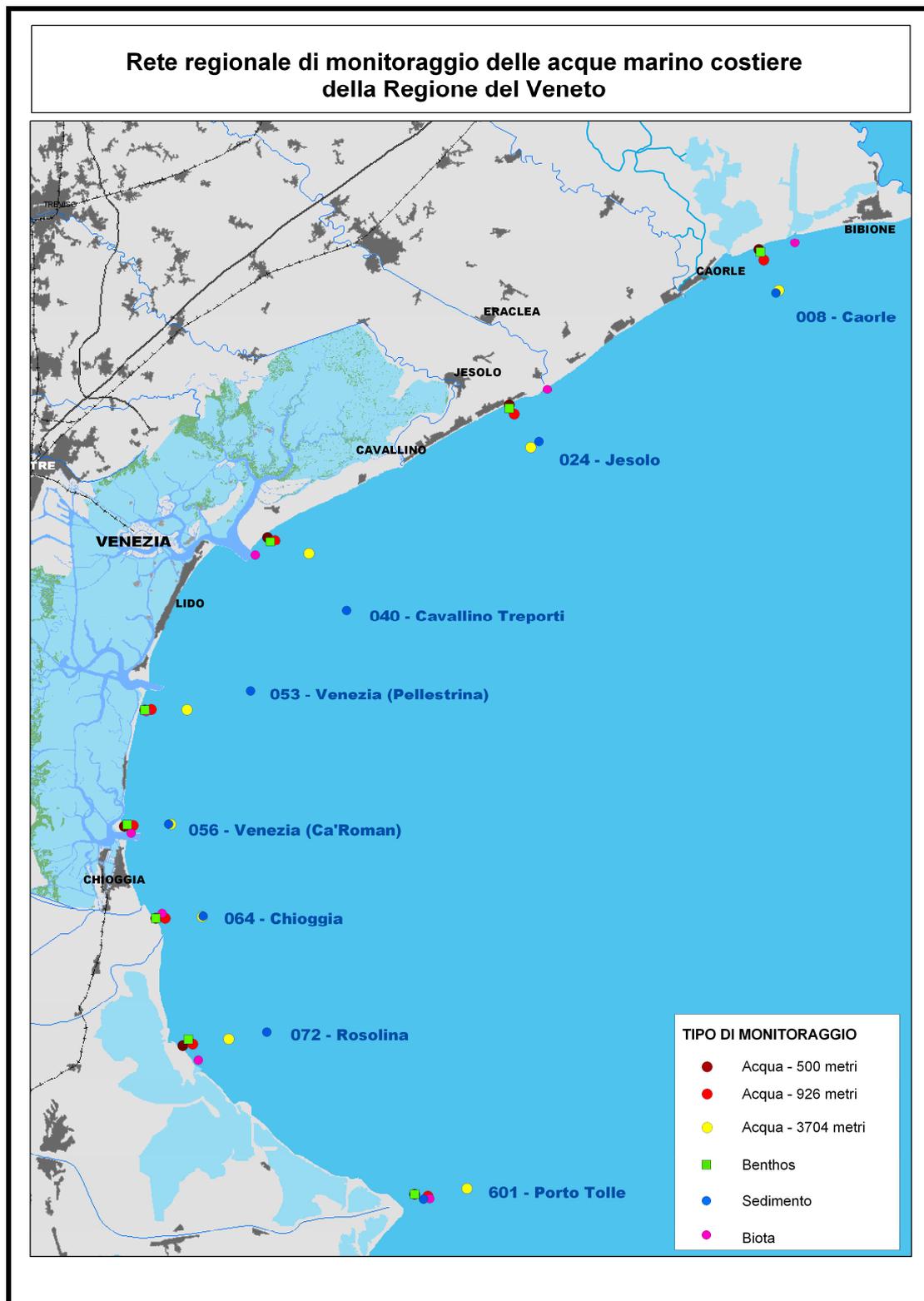


Figura 1: Localizzazione delle stazioni di campionamento relative alle varie matrici di indagine della Rete Regionale del Veneto.

Trans etto	Provi ncia	Comune	Descrizione località	Matrice	Codice stazione	Distanza dalla costa (m)	Profondità fondale (m)
008	VE	Caorle	direzione spiaggia Brussa	Biota	10081	555.6	3.0
				Sedimento	10082	3704.0	13.0
024	VE	Jesolo	direzione Jesolo lido	Biota	10241	277.8	3.5
				Sedimento	10242	3518.8	14.0
040	VE	Cavallino Treporti	direzione spiaggia Cavallino	Biota	10401	500.0	7.0
				Sedimento	10402	8704.4	18.0
053	VE	Venezia	direzione S. Pietro in Volta	Biota	10531	370.4	3.5
				Sedimento	10532	8334.0	18.0
056	VE	Venezia	direzione Ca' Roman Pellestrina	Biota	10561	555.6	7.0
				Sedimento	10562	3333.6	16.0
064	VE	Chioggia	direzione Litorale Isola Verde	Biota	10641	555.6	3.5
				Sedimento	10642	4259.6	17.0
072	RO	Rosolina	direzione Isola di Albarella	Biota	10721	463.0	7.0
				Sedimento	10722	7222.8	21.0
601	RO	Porto Tolle	direzione foce Po di Pila	Biota	16011	2389.1	18.0
				Sedimento	16012	740.8	13.0

Tabella 4: Stazioni di monitoraggio su matrici biota e sedimento.

3.2.2. Periodo e frequenza di campionamento

Matrice ACQUA

E' prevista una frequenza stagionale di campionamento per tutti i parametri indicati dal D.Lgs. 152/99 alla tabella 13 dell'allegato 1. E' prevista inoltre una frequenza quindicinale nel periodo giugno-settembre nelle aree interessate da fenomeni eutrofici, quelle cioè in cui l'indice trofico (calcolato in base alle tabelle 16 e 17 dell'Allegato 1) sia maggiore di 5 per l'Alto Adriatico dalla foce del fiume Adige al confine meridionale del comune di Pesaro e di 4,5 per le restanti acque marine costiere per due campionamenti mensili successivi.

In Veneto la frequenza è mensile da gennaio a maggio e da ottobre a dicembre (quindi non stagionale come prevede il D.Lgs. 152/99) a seguito della applicazione del controllo di sorveglianza algale (D.M. 17 giugno 1988) ai fini dell'ottenimento della deroga per il parametro "ossigeno disciolto" relativo al controllo sulle acque di balneazione; nel periodo estivo la frequenza di campionamento è quindicinale.

Matrice SEDIMENTO

E' prevista una frequenza annuale. Il campionamento dovrà essere effettuato sempre nello stesso periodo dell'anno e corrispondere al periodo di minore influenza degli eventi meteo-marini. Il successivo Decreto Ministeriale 367 del 6 novembre 2003 porta il campionamento a cadenza semestrale.

I prelievi di sedimento nella fascia costiera veneta vengono generalmente effettuati nei mesi di marzo e ottobre.

Matrice BIOTA

E' prevista una frequenza semestrale per le analisi di bioaccumulo; per l'esame delle biocenosi di maggior pregio ambientale, anche al fine della realizzazione di una cartografia biocenotica di dettaglio, è prevista una cadenza triennale.

I prelievi di biota nella fascia costiera veneta vengono generalmente effettuati nei mesi di marzo e ottobre per la definizione della qualità delle acque marine costiere; ad essi si aggiungono ulteriori due campionamenti (a gennaio e a luglio) per determinare lo stato di conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi.

3.2.3. Parametri d'indagine

Matrice ACQUA

I parametri indagati sulla matrice sono quelli indicati all'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 di seguito riportata in tabella 5. I macrodescrittori, indicati con (°), sono utilizzati per la classificazione sulla base dell'indice trofico; gli altri danno informazioni per la interpretazione delle caratteristiche del sistema e per la valutazione dei carichi trasportati. Per temperatura, salinità e ossigeno disciolto viene fornito il profilo verticale lungo la colonna d'acqua.

TABELLA 13 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99	
Temperatura	°C
pH	
Trasparenza	metri
Salinità	PSU
Ortofosfati	µg/l come P
Fosforo totale (°)	µg/l come P
Enterococchi	UFC/10 cc
Ossigeno disciolto (°)	mg/l
Clorofilla a (°)	µg/l
Azoto totale	µg/l come N
Azoto nitrico (°)	µg/l come N
Azoto ammoniacale (°)	µg/l come N
Azoto nitroso (°)	µg/l come N
Analisi quali-quantitativa di fitoplancton	cellule/l

Tabella 5: Parametri indagati su matrice acqua (Tab. 13 dell'allegato 1 al D.Lgs. 152/99)

Matrice SEDIMENTO

Le determinazioni sui sedimenti riguardano tipi di indagini di base e addizionali. I parametri di base (indicati alla tabella 15 del D.Lgs. 152/99) sono rappresentati da Analisi granulometrica per le principali classi, Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), Metalli pesanti bioaccumulabili, Carbonio organico, Composti organoclorurati (PCB e pesticidi), Composti organostannici, Saggi biologici su diversi gruppi tassonomici per evidenziare gli effetti tossici a breve o lungo termine o integrare il dato chimico per valutare la qualità dei sedimenti.

Matrice BIOTA

Sul biota, per individuare particolari situazioni di criticità dovute alla presenza di sostanze chimiche pericolose presenti in tracce e concorrere alla definizione del giudizio di qualità chimica, si eseguono analisi di accumulo di metalli pesanti e composti organici (indicati alla tabella 14 del D.Lgs. 152/99) nei mitili (*Mytilus galloprovincialis*); in dettaglio i parametri sono Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), Metalli pesanti bioaccumulabili, Composti organoclorurati (PCB e pesticidi).

3.2.4. Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)

La realizzazione del programma di monitoraggio regionale, con indagini su più matrici (acqua, sedimento, biota) avviene secondo precisi protocolli operativi. Il programma prevede l'esecuzione di campagne di campionamento e misura secondo un calendario che tiene conto delle frequenze previste dalle normative vigenti in materia e quindi viene aggiornato in base alle normative di nuova emissione. Le attività previste in ambito

istituzionale vengono attuate in integrazione con quelle di progetto, al fine di razionalizzare le risorse e ottimizzare i risultati. Entro fine anno si predispone il "Calendario integrato delle attività di campionamento" che tiene conto dei differenti piani di monitoraggio e/o studio e delle diverse finalità. La Pianificazione delle attività di campionamento e il relativo Calendario sono predisposti in collaborazione con i referenti delle attività di campionamento.

Campionamento

Le attività operative di campionamento riguardano le uscite in mare utili al prelievo di campioni delle diverse matrici e all'acquisizione di dati chimico-fisici lungo la colonna d'acqua per mezzo di sonda multiparametrica, di dati meteorologici con una centralina meteo e su direzione e velocità del vento con anemometro. Sono previste campagne mensili e quindicinali nel periodo estivo che prevedono il prelievo di campioni previsti dalla normativa vigente integrati da quelli previsti dalle attività di progetto. Ogni campagna ha la durata media di 2-3 gg., salvo condizioni meteo-marine avverse; tendenzialmente ogni campagna mensile viene realizzata nei primi giorni del mese, le campagne quindicinali nella prima e nella terza settimana del mese.

Le attività di campionamento generalmente prevedono il coinvolgimento di due risorse, durante le campagne che prevedono i prelievi di biota e di sedimento è necessaria la presenza di una terza persona a supporto.

La realizzazione dei campionamenti e rilevamenti in mare è eseguita da tecnici specialisti dell'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV.

I prelievi e i rilievi sul campo vengono eseguiti secondo le indicazioni fornite dal Ministero Ambiente (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento*).

Analisi

Le attività analitiche vengono eseguite dai due Dipartimenti ARPAV Provinciali di Rovigo e Venezia presso i propri laboratori specialistici. In dettaglio le analisi di tipo chimico e microbiologico su matrici acqua (nutrienti disciolti, N e P totali), sedimento (IPA, composti organoclorurati, composti organostannici, metalli, saggi biologici) e biota (IPA, PCB, Idrocarburi clorurati, metalli, Coliformi fecali) sono svolte presso il DAP di Venezia, mentre le analisi biologiche su matrice acqua (fitoplancton e fitoplancton potenzialmente tossico) presso il DAP di Rovigo. Le metodologie seguite sono indicate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento*).

3.2.5. Gestione dei dati

I risultati analitici, validati dai DAP di Venezia e Rovigo per la parte di rispettiva competenza, dal 2002 vengono inseriti nel Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto (SIRAV) attraverso un programma informatico denominato "LIMS". Nell'applicativo LIMS vengono inserite tutte le informazioni relative ad ogni singolo campione, dalla anagrafica ai risultati analitici; i dati inseriti, elaborati e validati da parte del responsabile del Laboratorio, vengono trasferiti alla banca dati centrale SIRAV.

I dati relativi ai rilievi fatti direttamente sul campo (sonda multiparametrica, disco di Secchi, rilievi meteorologici) vengono scaricati in file excel gestiti in locale e immessi in un database apposito denominato Sistema Dati Mare Veneto.

I dati relativi a ciascun anno di attività vengono trasmessi ad APAT attraverso le schede 6 "Caratteristiche delle acque costiere" del Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministro della Salute, del D.M. 19 agosto 2003. Le schede

sono inviate all'APAT, tramite la Regione (Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua), entro le scadenze previste dal succitato Decreto ovvero entro il 30 marzo di ogni anno.

I dati vengono elaborati annualmente per procedere alla definizione dello stato ambientale delle acque. Ai fini della classificazione delle acque costiere viene considerato il valore medio dell'indice trofico, derivato dai valori delle singole misure durante l'intero periodo di indagine (24 mesi per la prima classificazione, 12 mesi per le successive); i risultati derivanti dalla applicazione dell'indice trofico determinano l'attribuzione dello stato ambientale di cui alla tabella 6 (corrispondente alla Tab. 17 dell'allegato 1 al D.Lgs. 152/99), valutato anche sulla base delle condizioni ivi riportate.

L'indice trofico, denominato TRIX, è calcolato mediante applicazione del seguente algoritmo:

$$TRIX = \frac{\log_{10}(Cha * OD\% * N * P) + 1.5}{1.2}$$

dove:

Cha = clorofilla "a" µg/l

OD% = ossigeno disciolto come deviazione % assoluta dalla saturazione (100-O2D%)

P = Fosforo totale µg/l

N = N-(NO₃+NO₂+NH₃) µg/l.

TABELLA 17 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99		
INDICE DI TROFIA	STATO TROFICO	CONDIZIONE
2 - 4	Elevato	<ul style="list-style-type: none"> Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
4 - 5	Buono	<ul style="list-style-type: none"> Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie nelle acque bentiche
5 - 6	Mediocre	<ul style="list-style-type: none"> Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
6 - 8	Scadente	<ul style="list-style-type: none"> Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morie di organismi bentonici Alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca ed acquacoltura

Tabella 6: Stato trofico e classi di qualità delle acque marine (Tab. 17 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99)

3.3. Monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Il Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152 come corretto ed integrato dal Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n. 258, nell'abrogare il Decreto Legislativo n. 131/92 (art. 63), dispone tra l'altro quanto segue:

Art. 14, comma 1 "Le Regioni designano, nell'ambito delle acque marine e salmastre, che sono sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi, quelle richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo degli stessi e

per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo".

Art. 15, comma 1 "Le acque designate ai sensi dell'art. 14 devono rispondere ai requisiti di qualità di cui alla tabella 1/C dell'allegato 2".

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 2591 del 10 ottobre 2001 è stato modificato l'Allegato A alla Deliberazione n. 2042 del 1998 disponendo la seguente ripartizione di competenze in materia di molluschicoltura tra l'ARPAV e AULSS, in adempimento dell'art. 5, comma 4, della Legge Regionale 18 ottobre 1996 n. 32 istitutiva dell'ARPAV:

- Applicazione del D.Lgs. n. 152/99-D.Lgs. n. 258/00 (aspetti ambientali) di competenza dell'ARPAV;

- Applicazione del D. Lgs. n. 530/92 (aspetti sanitari) di competenza dei Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende ULSS in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.

3.3.1. Punti di campionamento

La rete di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi dal 2004 è costituita da otto stazioni di campionamento, distribuite sugli otto transetti della Rete Regionale di monitoraggio delle acque marino-costiere del Veneto. Le stazioni (Tab. 4 e Fig. 1), di cui 6 ricadenti in provincia di Venezia e 2 in provincia di Rovigo, sono state scelte in relazione alla presenza di banchi naturali di mitili, in prossimità di pennelli, pali o massi ciclopici.

3.3.2. Periodo e frequenza di campionamento

I controlli sono effettuati (nel Veneto dall'ARPAV) durante l'anno con cadenza diversa a seconda del tipo di parametro indagato. In particolare sono monitorati i parametri metalli pesanti e sostanze organoalogenate (matrice molluschi) con frequenza almeno semestrale, i parametri ossigeno disciolto e salinità (matrice acqua) con cadenza almeno mensile ed i parametri pH, colore, solidi sospesi, idrocarburi (matrice acqua) e coliformi fecali (matrice molluschi) con frequenza almeno trimestrale. I prelievi dei campioni di biota da sottoporre ad indagine vengono effettuati generalmente nei mesi di gennaio, marzo, luglio e ottobre.

3.3.3. Parametri d'indagine

I metodi di analisi utilizzati dai DAP di Venezia e di Rovigo per l'esame dei campioni di acqua raccolti nell'ambito del programma di monitoraggio in parola sono quelli in uso presso i DAP medesimi e comunque conformi ai metodi di analisi di riferimento indicati in tabella 1/C dell'allegato 2 sezione C del D. Lgs. n. 152/99 e s.m.i.

I metodi di analisi utilizzati dal DAP di Venezia per la determinazione dei coliformi fecali, mercurio e piombo (mitili) sono quelli previsti dal Decreto del Ministro della Sanità 31.07.1995, mentre la ricerca della biotossina algale PSP (mitili) è effettuata secondo la metodica prevista dal Decreto del Ministro della Salute 16.05.2002, a cura dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZS).

3.3.4. Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)

ARPAV tramite OAA effettua sulle zone di controllo previste il campionamento di mitili (*Mytilus galloprovincialis*) con cadenza trimestrale ovvero 4 volte l'anno (mesi di gennaio, marzo, luglio e ottobre), avvalendosi della collaborazione di un sommozzatore appositamente incaricato da ARPAV medesima.

Raggiunto il sito di campionamento con idoneo mezzo nautico, il sub si immerge e procede alla raccolta manuale di almeno 150 individui ovvero fino al raggiungimento della quantità necessaria per l'esecuzione delle analisi di laboratorio (circa 2 Kg per le analisi microbiologiche e circa 4 Kg per le analisi chimiche). Inoltre, una volta all'anno, vengono raccolti ulteriori campioni di mitili (circa 2 Kg) da conferire all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZS) per la ricerca della tossina PSP.

Una volta terminata la raccolta dei mitili i tecnici dell'OAA provvedono alla selezione dei soli individui di taglia adeguata riponendoli in apposite retine già etichettate con il numero della stazione e della campagna di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo; le medesime informazioni vengono annotate anche su un apposito verbale di prelievo.

I campioni così confezionati vengono conservati refrigerati fino alla loro consegna ai laboratori del DAP di Venezia (e dell'IZS, quando previsto) incaricati delle analisi di competenza.

3.3.5. Gestione dei dati

I risultati analitici, validati dai DAP di Venezia e Rovigo per la parte di rispettiva competenza, dal 2002 vengono inseriti nel Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto (SIRAV) attraverso un programma informatico denominato "LIMS".

I dati delle misure e delle analisi ottenuti nell'ambito del programma di monitoraggio di cui trattasi sono inoltre comunicati all'OAA a cura dei DAP di Venezia e di Rovigo, per quanto di rispettiva competenza.

I suddetti dati sono quindi elaborati dall'OAA, ai fini del giudizio di idoneità delle acque in esame, secondo i criteri di legge indicati di seguito:

- il 100% di conformità dei campioni per le sostanze organoalogenate ed i metalli, sia nel caso di osservanza che nel caso di non osservanza della frequenza minima di campionamento prevista dalla legge;
- il 95% di conformità dei campioni per l'ossigeno disciolto e la salinità, nel caso di osservanza della frequenza minima di campionamento prevista dalla legge, oppure il 100% di conformità dei campioni per i suddetti parametri, nel caso di non osservanza della frequenza minima di campionamento prevista dalla legge;
- il 75% di conformità dei campioni per gli altri parametri previsti, nel caso di osservanza della frequenza minima di campionamento prevista dalla legge, oppure il 100% di conformità dei campioni per gli stessi parametri, nel caso di non osservanza della frequenza minima di campionamento prevista dalla legge.

I risultati di tali elaborazioni sono poi utilizzati dall'OAA per la compilazione annuale della scheda 5 ("Individuazione del corpo idrico, monitoraggio e programmi di miglioramento") del Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministro della Salute, del 18 settembre 2002 (allegato 2), nonché per la redazione di una relazione triennale secondo le indicazioni di cui alla scheda 5.1 (descrizione dell'evoluzione dello stato qualitativo delle acque nel triennio preso in esame, ecc.) del suddetto Decreto.

Infine, dette schede sono inviate all'APAT, tramite la Regione (Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua), entro le scadenze previste dal succitato Decreto ovvero:

- entro il 30 aprile di ogni anno per la scheda 5;
- entro il 30 aprile di ogni 3 anni per la scheda 5.1.

3.4. Monitoraggio delle acque di balneazione ai sensi del D.P.R. 470/82 e s.m.i.

Il D.P.R. n. 470/82 e s.m.i. stabilisce tra l'altro quali Enti sono preposti al controllo delle acque di balneazione, le modalità di campionamento, la durata del periodo di campionamento e della stagione balneare, la frequenza dei controlli, i valori limite da rispettare ed i criteri per la valutazione di idoneità (e non) alla balneazione.

Dal 1999 ARPAV, attraverso i propri Dipartimenti Provinciali (DAP) competenti per territorio e con il coordinamento tecnico dell'ex Osservatorio Regionale Acque (ORAC) ora dell'Osservatorio Alto Adriatico-Polo Regionale Veneto (OAA) afferente all'Area Tecnico-Scientifica, esegue i previsti accertamenti ispettivi ed analitici sulle acque di balneazione individuate dalla Regione del Veneto lungo la costa del mare Adriatico, al fine di verificarne le condizioni di qualità durante la stagione balneare.

3.4.1. Punti di campionamento

La Regione del Veneto provvede ogni anno, prima dell'inizio delle campagne di monitoraggio, alla individuazione dei tratti costieri destinati alla balneazione e dei tratti da vietare a tale uso a cura dei Comuni interessati tenendo conto anche della classificazione adottata sulla base dei dati dell'anno precedente. Nell'ambito delle zone di balneazione, la Regione individua quindi un numero adeguato di punti di controllo, opportunamente distribuiti lungo la costa in rapporto alla densità balneare e alla presenza di potenziali sorgenti di contaminazione (foci fluviali, porti, ecc.).

I punti di controllo lungo la costa veneta del mare Adriatico sono stati, nel 2005, complessivamente 93 (76 in provincia di Venezia e 17 in provincia di Rovigo). Nelle tabelle 7 e 8 si riportano, rispettivamente, il numero di punti di prelievo nei diversi comuni costieri e l'anagrafica di ciascun punto (numerazione regionale, descrizione della località di prelievo e coordinate cartografiche).

Comuni	N° punti di prelievo
S. Michele al Tagliamento (VE)	6
Caorle (VE)	15
Eraclea (VE)	3
Jesolo (VE)	11
Cavallino-Treporti (VE)	12
Venezia (VE)	18
Chioggia (VE)	11
Rosolina (RO)	9
Porto Viro (RO)	2
Porto Tolle (RO)	6
Totale	93

Tabella 7: Numero di punti di prelievo nei comuni della costa veneta del mare Adriatico (anno 2005).

PUNTO PREL.	PROV.	COMUNE	LOCALITÀ'
002	VE	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	BIBIONE - VIA DELFINO
003	VE	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	BIBIONE - VIA DEL SAGITTARIO
004	VE	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	BIBIONE - VIA VENETO
005	VE	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	BIBIONE - VIALE DEGLI ONTANI
007	VE	CAORLE	BRUSSA - SPONDA DESTRA FOCE CANALE DEI LOVI
008	VE	CAORLE	BRUSSA - CENTRO
009	VE	CAORLE	BRUSSA - SPONDA SINISTRA FOCE CANALE NICESOLO
010	VE	CAORLE	LEVANTE - VIA TORINO
011	VE	CAORLE	LEVANTE - VIA PIEMONTE
012	VE	CAORLE	CAORLE - MADONNA DELL'ANGELO
013	VE	CAORLE	PONENTE - VIA G. D'ANNUNZIO
014	VE	CAORLE	PONENTE - PIAZZA MARCO POLO
015	VE	CAORLE	PORTO S.MARGHERITA - PIAZZALE PORTESIN
016	VE	CAORLE	DUNA VERDE - PIAZZALE MADONETA

PUNTO PREL.	PROV.	COMUNE	LOCALITÀ'
017	VE	CAORLE	DUNA VERDE- VIA SELVA ROSATA
018	VE	ERACLEA	ERACLEA MARE- VIA DEGLI ABETI
019	VE	ERACLEA	ERACLEA MARE- MARINA DI SANTA CROCE VIA MARINELLA
020	VE	ERACLEA	ERACLEA MARE- SPONDA SINISTRA SBOCCO LAGUNA DEL MORTO
021	VE	JESOLO	LAGUNA DEL MORTO- SPONDA SINISTRA FOCE FIUME PIAVE
022	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- SPONDA DESTRA FOCE FIUME PIAVE
023	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- PIAZZA EUROPA
024	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- VIA G. GALILEI
025	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- PIAZZA MILANO
026	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- VIA DALMAZIA
027	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- PIAZZA BRESCIA
028	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- VIA L.B. ALBERTI
029	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- VIA PIGAFETTA
030	VE	JESOLO	JESOLO LIDO- SPONDA SINISTRA FOCE FIUME SILE
032	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA FARO CIV. 12
033	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA F. BARACCA CIV. 45
034	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA F. BARACCA CIV. 55
035	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA F. BARACCA CIV. 63
036	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA FAUSTA CIV. 258
037	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA RADAELLI CIV. 10
038	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA PISANI CIV. 52
039	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA CA' SAVIO CIV. 77
040	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- PUNTA SABBIONI VIA MONTELLO CIV. 6
041	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- 100 METRI NORD INIZIO DIGA PUNTA SABBIONI
042	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO-100 METRI SUD INIZIO DIGA SAN NICOLO'
043	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO-SAN NICOLO'
044	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO-OSPEDALE AL MARE
045	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO- LUNGOMARE G. D'ANNUNZIO
046	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO- LUNGOMARE G. MARCONI CIV. 17
047	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO- LUNGOMARE G. MARCONI CIV. 41
048	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO- SORRISO
049	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO- LUNGOMARE G. MARCONI CIV. 61
050	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO- ALBERONI
051	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO-100 METRI NORD INIZIO DIGA ALBERONI
053	VE	VENEZIA	PELLESTRINA- S.PIETRO IN VOLTA
054	VE	VENEZIA	PELLESTRINA- S.ANTONIO
055	VE	VENEZIA	PELLESTRINA- S.VITO
056	VE	VENEZIA	PELLESTRINA-CAROMAN
057	VE	VENEZIA	PELLESTRINA-150 METRI NORD INIZIO DIGA CAROMAN
058	VE	CHIOGGIA	SOTTOMARINA-200 METRI SUD INIZIO DIGA S.FELICE
059	VE	CHIOGGIA	SOTTOMARINA-1000 METRI SUD INIZIO DIGA S.FELICE
060	VE	CHIOGGIA	SOTTOMARINA-1600 METRI A SUD INIZIO DIGA S.FELICE
061	VE	CHIOGGIA	SOTTOMARINA-3000 METRI A SUD INIZIO DIGA S.FELICE
062	VE	CHIOGGIA	SOTTOMARINA-4600 METRI A SUD INIZIO DIGA S.FELICE
063	VE	CHIOGGIA	ISOLA VERDE-300 METRI SUD INIZIO DIGA DESTRA FOCE FIUME BRENTA
064	VE	CHIOGGIA	ISOLA VERDE- 1100 METRI SUD INIZIO DIGA DESTRA FOCE FIUME BRENTA
065	VE	CHIOGGIA	ISOLA VERDE- 1150 METRI NORD INIZIO DIGA SINISTRA FOCE FIUME ADIGE
066	VE	CHIOGGIA	ISOLA VERDE-500 METRI NORD INIZIO DIGA SINISTRA FOCE FIUME ADIGE
067	RO	ROSOLINA	ROSOLINA MARE- 300 METRI SUD DEPURATORE COMUNALE
068	RO	ROSOLINA	ROSOLINA MARE- 600 METRI NORD TORRE PIEZOMETRICA

PUNTO PREL.	PROV.	COMUNE	LOCALITÀ'
069	RO	ROSOLINA	ROSOLINA MARE- TORRE PIEZOMETRICA
070	RO	ROSOLINA	ROSOLINA MARE- PIAZZA S. GIORGIO
071	RO	ROSOLINA	ROSOLINA MARE-PUNTA CALERI
072	RO	ROSOLINA	ISOLA DI ALBARELLA-NORD ALBARELLA
073	RO	PORTO TOLLE	BOCCASSETTE-CENTRO
074	RO	PORTO TOLLE	BARRICATA-CENTRO
075	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VILLAGGIO S. PAOLO
076	RO	ROSOLINA	ISOLA DI ALBARELLA-CENTRO ALBARELLA
077	RO	PORTO VIRO	SCANNO CAVALLARI-NORD
078	RO	PORTO VIRO	SCANNO CAVALLARI-SUD
079	RO	PORTO TOLLE	BOCCASSETTE-NORD
080	RO	PORTO TOLLE	BOCCASSETTE-SUD
081	RO	PORTO TOLLE	BARRICATA-NORD
082	RO	PORTO TOLLE	BARRICATA-SUD
498	VE	CAORLE	VALLE ALTANEA-STRADA BRIAN MARE
499	VE	JESOLO	LAGUNA DEL MORTO-CENTRO
500	VE	CAVALLINO-TREPORTI	CAVALLINO- VIA DELLE BATTERIE CIV. 38
501	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO-BASSANELLO
502	VE	VENEZIA	VENEZIA LIDO-COLONIA MOROSINI
503	VE	VENEZIA	PELLESTRINA-CASE MATTE
504	RO	ROSOLINA	ROSOLINA MARE- 750 METRI SUD CAMPEGGIO VITTORIA
517	VE	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	BIBIONE-IMBOCCO LAMA DI REVELINO
518	VE	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	BIBIONE- SPONDA SINISTRA FOCE CANALE DEI LOVI
519	VE	CAORLE	LEVANTE-50 METRI SUD INIZIO DIGA DESTRA FOCE CANALE NICESOLO
520	VE	CAORLE	PONENTE- 50 METRI NORD INIZIO DIGA SINISTRA FOCE FIUME LIVENZA
521	VE	CAORLE	PORTO S.MARGHERITA-50 METRI SUD INIZIO DIGA DESTRA FOCE FIUME LIVENZA
525	RO	ROSOLINA	ISOLA DI ALBARELLA-SPONDA SINISTRA FOCE FIUME PO DI LEVANTE
528	VE	CHIOGGIA	SOTTOMARINA- 3800 METRI SUD INIZIO DIGA S. FELICE
529	VE	CHIOGGIA	ISOLA VERDE- 1400 METRI SUD INIZIO DIGA DESTRA FOCE FIUME BRENTA

Tabella 8: Localizzazione dei punti di prelievo lungo la costa veneta del mare Adriatico (anno 2005).

3.4.2. Periodo e frequenza di campionamento

Secondo il D.P.R. n. 470/82 e s.m.i., il periodo di campionamento ha inizio il 1° aprile e termina il 30 settembre. La suddetta normativa prescrive che su ogni punto i controlli siano effettuati con una frequenza almeno bimensile (controlli routinari); in caso di esito non favorevole (anche per uno solo dei parametri di legge), è prevista l'intensificazione dei controlli, fino ad un massimo di 5 (controlli suppletivi) per punto.

Per i soli punti dichiarati dalla Regione non idonei al 1° aprile (sulla base dei dati rilevati nell'anno precedente), la frequenza dei campionamenti deve essere aumentata (ogni 10 giorni anziché ogni 15 giorni) nel periodo di massimo affollamento, che in Veneto va dal 15 giugno al 15 settembre.

3.4.3. Parametri d'indagine

Ai fini del giudizio di idoneità di un sito di balneazione, il D.P.R. n. 470/82 e s.m.i. prevede la determinazione di una serie di parametri microbiologici, chimici e fisici (allegato 1-Requisiti di qualità delle acque di balneazione) considerati indicatori di:

- inquinamento di origine civile e/o zootecnico (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonelle);
 - inquinamento di origine industriale (pH, fenoli, sostanze tensioattive, oli minerali);
 - processi eutrofici ed estetici delle acque (ossigeno disciolto, colorazione, trasparenza).
- I parametri d'indagine delle acque di balneazione e i relativi valori limite di legge sono riportati in tabella 9.

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORI LIMITE	
		DA	A
COLIFORMI TOTALI	ufc/100 mL	2000	
COLIFORMI FECALI	ufc/100 mL	100	
STREPTOCOCCHI FECALI	ufc/100 mL	100	
SALMONELLE	ufc/L	0	
ENTEROVIRUS	pfu/10 L	ASSENTI	
PH	unità pH	6	9
COLORAZIONE		NORMALE	
TRASPARENZA	M	1	
OLI MINERALI	mg/L	0.5	
SOSTANZE TENSIOATTIVE	mg/L	0.5	
FENOLI	mg/L	0.05	
OSSIGENO DISCIOLTO	% saturazione	70	120
		50 (*)	170 (*)

Tabella 9: Requisiti di qualità delle acque di balneazione (D.P.R. n. 470/82 e s.m.i.).

Legenda

ufc = unità formanti colonie; pfu = unità formanti placche

(*) valore in regime di deroga (subordinatamente all'attivazione da parte della Regione del Veneto di idoneo programma di sorveglianza algale) ai sensi della legge 185/1993 e successive

Nota 1 - La ricerca dei parametri salmonella ed enterovirus viene effettuata quando, a giudizio dell'autorità di controllo (per la Regione del Veneto il Dipartimento Arpav Provinciale competente per territorio tramite propri tecnici del Servizio Territoriale) particolari situazioni facciano sospettare una loro eventuale presenza.

Nota 2 - Nella pratica, il risultato della ricerca delle salmonelle viene espresso in termini di presenza/assenza su 1000 mL (esame qualitativo).

3.4.4. Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)

Il campionamento delle acque di balneazione del mare Adriatico sui punti stabiliti dalla Regione del Veneto viene eseguito dal personale del Servizio Territoriale dei DAP di Venezia e Rovigo, secondo l'apposita procedura ARPAV di prelievo dei campioni.

I campioni d'acqua prelevati vengono quindi recapitati al Servizio Laboratori dei rispettivi DAP per l'esecuzione delle previste analisi microbiologiche (ed eventuali analisi chimiche).

3.4.5. Gestione dei dati

I risultati analitici vengono validati dai DAP di Venezia e Rovigo, per la parte di rispettiva competenza, e poi inviati dagli stessi DAP con cadenza mensile, per via telematica, al Ministero della Salute-Sistema Informativo Sanitario di Governo (SIS-G) e, su supporto cartaceo e/o per posta elettronica, ai Comuni costieri interessati e all'OAA.

Dal 2002 i dati vengono inseriti nel Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto (SIRAV) attraverso un programma informatico denominato "LIMS".

A cura dell'OAA, sulla base in particolare dei provvedimenti di divieto temporaneo di balneazione e/o di revoca adottati dai Comuni, viene aggiornata sul sito Internet di ARPAV la situazione sulla balneabilità delle costa veneta del mare Adriatico, con cadenza "quindicinale" nei mesi di maggio e settembre e con cadenza "settimanale" nei mesi da giugno ad agosto. A partire dalla metà del mese di luglio 2005, tale aggiornamento viene effettuato "in tempo reale" (in via sperimentale e con la supervisione dell'OAA) sulla base

dei risultati delle analisi disponibili sul SIRAV costantemente alimentato dai DAP di Venezia e Rovigo.

Al termine della stagione balneare l'Osservatorio Alto Adriatico provvede a:

- 1) elaborare i dati ottenuti, secondo i criteri di cui agli artt. 6 e 7 del D.P.R. n. 470/82, ai fini della formulazione di una proposta (da inoltrare alla competente Direzione Regionale) di individuazione delle zone idonee (e non) alla balneazione nel Veneto per l'anno successivo, ai sensi dell'art. 4 del suddetto D.P.R.;
- 2) redigere un rapporto sui risultati dell'attività di monitoraggio svolta dai DAP interessati (da inviare alla competente Direzione Regionale).

Durante la stagione balneare, nel caso di esiti sfavorevoli delle analisi (routinarie e suppletive) i DAP di Venezia e Rovigo provvedono, tra l'altro, a darne immediata comunicazione ai Comuni interessati (per l'eventuale adozione di provvedimenti di chiusura temporanea alla balneazione) e alla competente Direzione Regionale (per l'eventuale adozione di provvedimenti di chiusura permanente alla balneazione ovvero fino al termine della stagione balneare).

Per le zone individuate come non idonee, la Regione annualmente provvede a compilare la scheda 3 del D.M. 18 settembre 2002 che riportano indicazioni relative ad eventuali programmi di miglioramento messi in atto; inoltre viene redatta la scheda 3.1 "Relazione dei siti non idonei alla balneazione" che fornisce elementi che evidenzino l'efficacia delle misure di miglioramento adottate. Le schede sono trasmesse ad APAT entro il 31 marzo, prima dell'inizio della stagione balneare.

3.5. Indagini di sorveglianza algale

Oltre ai controlli di qualità di cui al D.P.R. n. 470/82, sulle acque marine di balneazione del Veneto viene attuato, annualmente, un programma di sorveglianza algale (finalizzato alla rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie) e ciò al fine di consentire alla Regione del Veneto di avvalersi della deroga ai valori limite del parametro "ossigeno disciolto" stabiliti dal D.P.R. n. 470/82 (riportati nella tabella 9).

Tale programma viene attuato dall'OAA (per quanto riguarda l'esecuzione in campo delle misure e dei campionamenti e redazione del rapporto finale) e dai DAP di Venezia e Rovigo (per quanto concerne l'esecuzione in laboratorio delle analisi rispettivamente chimiche e biologiche).

3.5.1. Punti di campionamento

Le attività di prelievo sono effettuate sulle otto stazioni sottocosta (a 500 metri) della Rete regionale di monitoraggio delle acque marine costiere ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. (finalizzato alla classificazione ambientale delle acque marino-costiere).

L'ubicazione delle suddette stazioni è riportata nella tabella 3, mentre la distribuzione lungo la costa è rappresentata in figura 1.

3.5.2. Periodo e frequenza di campionamento

I prelievi e le rilevazioni in campo vengono effettuati con frequenza quindicinale nel periodo da giugno a settembre e con cadenza mensile nel periodo da ottobre ad aprile.

3.5.3. Parametri d'indagine

In ciascuna stazione, vengono effettuate rilevazioni in campo e vengono prelevati i campioni d'acqua per le analisi chimiche e biologiche di laboratorio.

Misure sul campo

Viene determinata la trasparenza, espressa in metri, mediante disco di Secchi.

Le rilevazioni chimico-fisiche sulla colonna d'acqua vengono effettuate per mezzo di una sonda multiparametrica e riguardano le seguenti variabili:

- temperatura (°C)
- salinità (PSU)
- pH (unità)
- ossigeno disciolto (mg/L)
- ossigeno disciolto (% saturazione)
- clorofilla *a* (µg/L).

Inoltre è prevista anche la acquisizione dei principali parametri meteorologici locali e dati sulle condizioni meteoroidrologiche:

- temperatura dell'aria (°C)
- pressione barometrica (mmb)
- umidità relativa (%)
- direzione del vento (°)
- velocità del vento (m/sec)
- direzione corrente (°)
- velocità corrente (m/sec)
- altezza onde (cm).

Analisi di laboratorio – chimica

Le analisi chimiche effettuate sui campioni raccolti riguardano i seguenti parametri:

- azoto nitrico, N-NO₃ (µg N/L)
- azoto nitroso, N-NO₂ (µg N/L)
- azoto ammoniacale, N-NH₄ (µg N/L)
- fosforo totale, P-tot (µg P/L)
- fosforo ortofosfato, P-PO₄ (µg P/L)
- silice reattiva, Si-SiO₂ (µg Si/L).

Analisi di laboratorio – fitoplancton

Le misure e le analisi utilizzate per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica sono le seguenti:

- clorofilla *a* (µg/L)
- identificazione dei taxa algali
- stima delle densità fitoplanctoniche per specie, classi e comunità (cell/L).

3.5.4. Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)

La realizzazione del programma di sorveglianza algale avviene in integrazione con le attività legate al monitoraggio delle acque marine costiere ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., secondo precisi protocolli operativi. Il programma prevede l'esecuzione di campagne di campionamento e misura secondo un calendario che tiene conto delle frequenze previste dalle varie normative vigenti in materia e quindi viene aggiornato in base alle normative di nuova emissione.

Campionamento

Le attività operative di campionamento riguardano le uscite in mare utili al prelievo di campioni d'acqua e alla acquisizione di dati chimico-fisici lungo la colonna d'acqua per mezzo di sonda multiparametrica e di dati meteorologici con una centralina meteo. Ogni campagna ha la durata media di 2-3 gg., salvo condizioni meteo-marine avverse; tendenzialmente ogni campagna mensile viene realizzata nei primi giorni del mese, le campagne quindicinali nella prima e nella terza settimana del mese.

La realizzazione dei campionamenti e rilevamenti in mare è eseguita da tecnici specialisti dell'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV.

I prelievi e i rilievi sul campo vengono eseguiti seguendo le indicazioni fornite dal Ministero Ambiente per le attività di monitoraggio delle acque costiere (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento*).

Analisi

Le attività analitiche vengono eseguite dai due Dipartimenti ARPAV Provinciali di Rovigo e Venezia presso i propri laboratori specialistici. In dettaglio le analisi di tipo chimico su matrici acqua (nutrienti disciolti, N e P totali) sono svolte presso il DAP di Venezia, mentre le analisi biologiche su matrice acqua (clorofilla, fitoplancton e fitoplancton potenzialmente tossico) presso il DAP di Rovigo. Le metodologie seguite sono indicate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003)*).

3.5.5. Gestione dei dati

I risultati analitici, validati dai DAP di Venezia e Rovigo per la parte di rispettiva competenza, dal 2002 vengono inseriti nel Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto (SIRAV) attraverso un programma informatico denominato "LIMS".

I suddetti dati vengono poi elaborati dall'OAA ai fini della redazione di un rapporto da inviare alla Regione e ai competenti Ministeri (Salute e Ambiente e Tutela del Territorio) a conferma dell'avvenuta realizzazione del programma di sorveglianza richiesto dalla vigente normativa in materia di deroga del parametro "ossigeno disciolto" in acque di balneazione.

3.6. Controllo sui fenomeni anomali in mare

Nell'ambito delle sue attività l'Osservatorio Alto Adriatico-Polo Regionale Veneto garantisce la tempestiva e precoce identificazione di fenomeni anomali, quali mucillagini, meduse, fioriture algali e ipossie, nonché lo studio ed il monitoraggio della loro evoluzione anche attraverso servizi straordinari di controllo "ad hoc" sulla base della tipologia e dell'evoluzione dell'evento indagato (ampliamento delle aree di indagine, uscite straordinarie di controllo, prelievi ed analisi aggiuntive, etc.). Ne sono un esempio le procedure operative impiegate nelle stagioni estive, ed in particolar negli anni 2002 e 2004, per la sorveglianza del fenomeno "mucillagine". Tutte le azioni nel corso di fenomeni anomali sono regolarmente monitorate in stretto collegamento con Friuli Venezia Giulia, Croazia, Slovenia per una analisi integrata sull'intero bacino. Il "Gruppo di Lavoro sull'Alto Adriatico", che si riunisce per l'analisi e l'osservazione dei fenomeni anomali su scala di bacino nell'area del Nord Adriatico, vede la partecipazione delle seguenti strutture:

- Osservatorio Alto Adriatico - Polo Regionale Veneto ARPA Veneto
- Osservatorio Alto Adriatico - Polo Regionale ARPA Friuli Venezia Giulia (Italia)
- ISMAR/Biologia del Mare del CNR di Venezia (Italia)
- Stazione di Biologia Marina di Pirano (Slovenia)
- Istituto Nazionale di Biologia di Lubiana (Slovenia)
- Centro per le Ricerche del Mare di Rovigno - Istituto "R. Boscovic" (Croazia)
- Istituto Centrale per la Ricerca Applicata al Mare - Chioggia (Italia)

Il gruppo di studio si è costituito come esempio spontaneo di continuità funzionale alle attività di Interreg II Italia-Slovenia, concluso nel 2001, ed ha proseguito le proprie attività monitorando l'evoluzione dei fenomeni anomali in Alto Adriatico.

In particolare, nel corso degli "eventi mucillagine" a seguito di incontri di confronto e scambio di informazioni produce regolari rapporti tecnico scientifici e comunicati stampa sull'evoluzione del fenomeno, analizzata in un ottica di bacino. L'attività dell'Osservatorio

Alto Adriatico di ARPAV in caso di emergenze legate al fenomeno di comparsa della mucillagine prevede l'estensione delle attività di controllo fino a dieci chilometri dalla costa, immersioni da parte di sub esperti, riprese subacquee del fenomeno, ricognizioni aeree per verificarne l'estensione e accertamenti analitici per valutazioni di carattere igienico-sanitario.

La sempre più frequente attenzione ai fenomeni così detti anomali in mare sia da parte degli operatori nel settore sia da parte degli "utenti del mare" (turisti, pescatori, etc.) hanno portato all'avvio di specifici progetti di ricerca scientifica, coinvolgenti diversi enti, mirati alla individuazione di quelli che possono essere i fattori implicati nei fenomeni stessi.

3.7. La Rete Regionale di Boe Meteomarine

Al fine di pervenire ad un'informazione completa in tempo reale sulla situazione ambientale del bacino, è attiva la Rete Regionale di Boe Meteo Marine; l'intero sistema di dati prodotti, che andrà ad aggiornare il Sistema Dati Mare Veneto dell'Osservatorio Alto Adriatico, accessibile alle diverse utenze, permette di fornire un servizio di informazione completa in tempo reale sulla situazione ambientale del Bacino.

La Rete Regionale così istituita è il risultato di un impegno dell'Osservatorio Alto Adriatico-Polo Regionale Veneto che ha coordinato, ottimizzato e reso omogenee le caratteristiche e la collocazione delle diverse centrali di rilevamento in continuo previste nell'ambito di diversi progetti attraverso accordi con gli enti, organismi o istituti negli ambiti locali.

La Rete permetterà di avere informazioni in tempo reale su:

- parametri meteorologici
- parametri oceanografici.

L'elaborazione integrata dei dati permetterà l'individuazione tempestiva e il monitoraggio in tempo reale di situazioni di criticità per l'ambiente marino (di bacino e costiero) e della fascia di balneazione. L'acquisizione e la successiva elaborazione dei dati acquisiti nel corso degli anni, attraverso questo sistema integrato, potranno essere un'utile strumento futuro per lo sviluppo di modelli previsionali. Da non sottovalutare l'utilità di questo tipo di rilevamento in caso di emergenze (gestione delle piene, ecc.) anche in rapporto all'azione della Protezione Civile.

3.7.1. Localizzazione dei sistemi di rilevamento

La rete di monitoraggio meteo-oceanografico del Nord Adriatico si compone di 3 sistemi galleggianti/portanti e delle apparecchiature di acquisizione e trasmissione dei dati meteo-oceanografici di seguito indicati come:

- Stazione Campo Sperimentale: localizzata a circa 2 miglia nautiche dalla foce del fiume Sile, posizionamento geografico Lat (WGS84) 45°27.79' N, Long (WGS84) 12°33.83' E, batimetria: -14.5 m;
- Stazione Abate: localizzata a circa 15 miglia nautiche da Chioggia, posizionamento geografico Lat (WGS84) 45°15.00' N, Long (WGS84) 12°45.60' E, batimetria: -29 m;
- Stazione Adige: localizzata a circa 2 miglia nautiche dalla foce del fiume Adige, posizionamento geografico Lat (WGS84) 45°09.00' N, Long (WGS84) 12°23.00' E, batimetria: -19 m.

In figura 2 è rappresentata la localizzazione dei tre sistemi.

Le apparecchiature di acquisizione dati presenti su ciascun sistema sono un correntometro, una sonda multiparametrica e una centralina meteo.

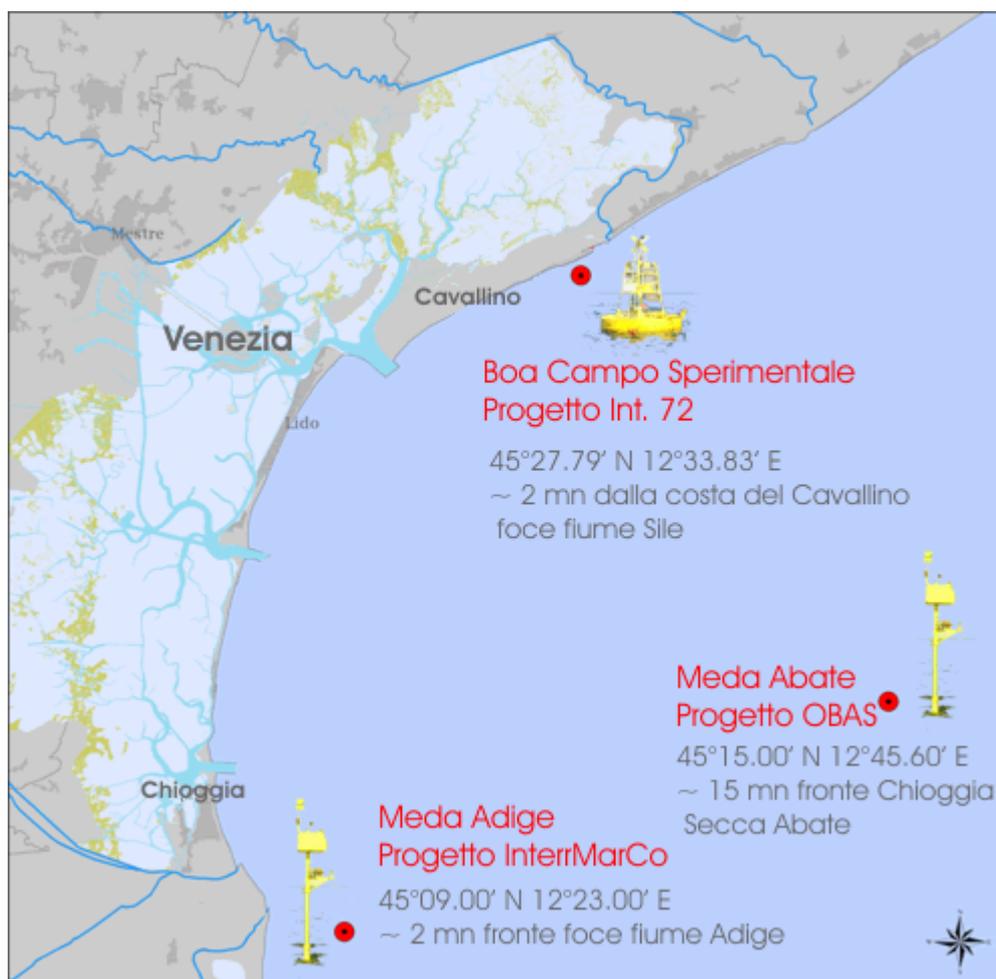


Figura 2: Localizzazione geografica delle Boe/mede Meteomarine

3.7.2. Periodo e frequenza di rilevamento

I tre sistemi della Rete acquisiscono dati in continuo con frequenza plurigiornaliera, permettendo di ottenere informazioni complete e in tempo reale sulla situazione ambientale del Bacino Alto Adriatico.

Profilatore di corrente ADCP (correntometro): il sistema prevede l'acquisizione di un profilo di corrente ogni 20 minuti, per un totale di 3 profili orari.

Centralina meteo: acquisisce in maniera indipendente un campione dati una volta ogni 5 minuti per un totale di 12 campioni ogni ora.

Sonda multiparametrica: ogni 2 ore viene eseguito un profilo delle misure chimico fisiche tramite l'ausilio di un motore elettrico. Il profilo avviene con una velocità di circa 0.1 m/s. Quando la sonda è ferma nella posizione di riposo si acquisisce un dato ogni 5 minuti archiviandoli nella memoria delle medie chimiche.

3.7.3. Parametri d'indagine

Ciascun sistema (boa o meda meteo-marina) è dotato di:

- Centralina meteorologica per i seguenti rilievi: Temperatura aria, Umidità relativa, Pressione barometrica, Velocità vento, Direzione vento, Radiazione solare;
- Sonda multiparametrica profilante per i seguenti rilievi lungo la colonna d'acqua: Pressione, Temperatura acqua, Conducibilità elettrica, Salinità, pH, Ossigeno disciolto, Potenziale Redox, Torbidità, Clorofilla *a*;
- Profilatore di corrente ADCP (correntometro) per i seguenti rilievi lungo la colonna d'acqua: Velocità corrente, Direzione corrente.

3.7.4. Gestione dei dati

La centrale principale di acquisizione preposta alla gestione della rete di monitoraggio, è installata presso la sede ARPAV di Padova, e consiste in un server centrale su cui è installato un software che sovrintende alle funzioni di scarico temporizzato o manuale dei dati, all'importazione dei coefficienti di calibrazione, allo scarico e all'archiviazione di allarmi e all'invio dei dati grezzi ai soggetti interessati tramite posta elettronica. Sono presenti anche centrali secondarie presso la sede ARPAV dell'Osservatorio Alto Adriatico, il Centro Meteorologico di Teolo, ISMAR-CNR di Venezia e ICRAM di Chioggia, con client che permettono l'estrazione e l'elaborazione i dati provenienti dalla centrale principale.

Nelle pagine web di ARPAV (www.arpa.veneto.it) vengono pubblicati i dati rilevati dalla strumentazione presente nella Boa Campo Sperimentale e nelle Mede Abate e Adige relativamente ai seguenti parametri:

- Profili verticali e misure a quota fissa di temperatura dell'acqua, salinità, ossigeno disciolto
- Velocità e direzione della corrente
- Velocità e direzione del vento, temperatura dell'aria, pressione atmosferica, umidità relativa.

Il servizio è in fase di sperimentazione, le elaborazioni grafiche, aggiornate con cadenza al massimo settimanale, mostrano l'andamento e l'evoluzione dei principali parametri oceanografici e meteorologici relativamente ad un intervallo temporale di 10 giorni. I dati pubblicati hanno subito un primo controllo automatico in relazione agli intervalli di variabilità attesi.

La disponibilità dei dati sul sito può subire delle discontinuità causate dalla periodica manutenzione delle singole boe. Di seguito si riportano alcuni esempi delle informazioni presenti nel sito.

Dati Oceanografici

I parametri chimico-fisici che maggiormente caratterizzano l'acqua marina sono temperatura, salinità e ossigeno disciolto. Questi parametri vengono rilevati mediante una sonda multiparametrica che esegue un profilo verticale ogni due ore. Per la rappresentazione grafica di questi parametri è stato scelto di utilizzare le cosiddette "mappe di distribuzione" che permettono di visualizzare le variazioni degli stessi lungo la colonna d'acqua (ordinata) nell'intervallo di tempo considerato (ascissa). Nelle figure 3, 4 e 5 si mostrano i grafici rispettivamente di temperatura, salinità e ossigeno disciolto.

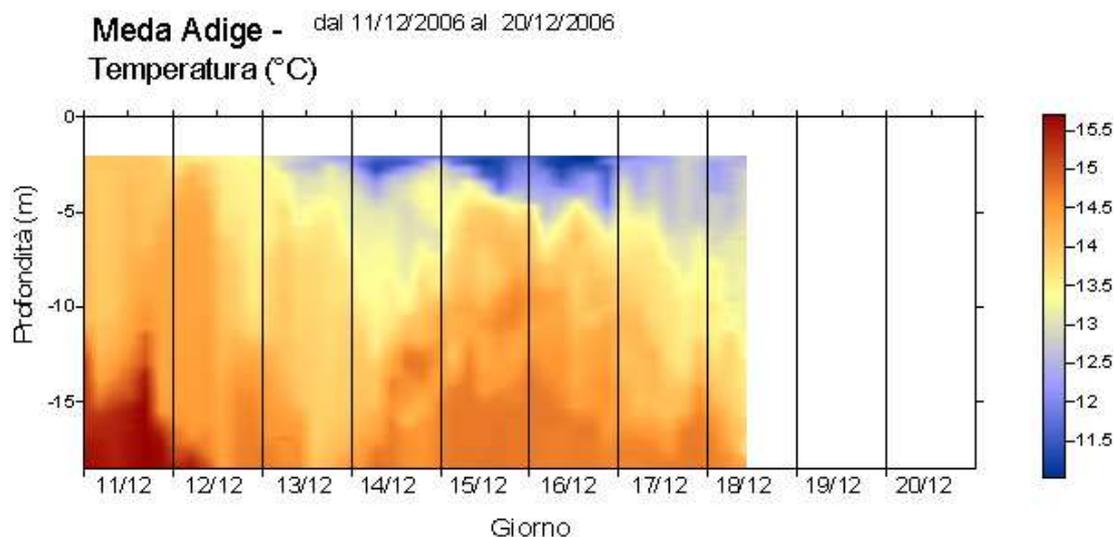


Figura 3: Rilevazione dei dati di temperatura lungo la colonna d'acqua.

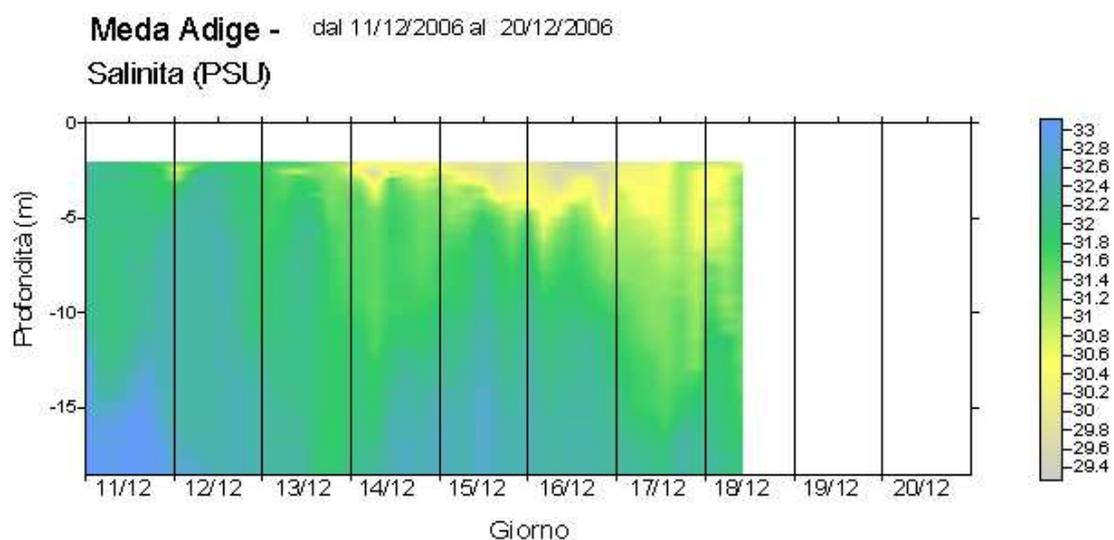


Figura 4: Rilevazione dei dati di salinità lungo la colonna d'acqua.

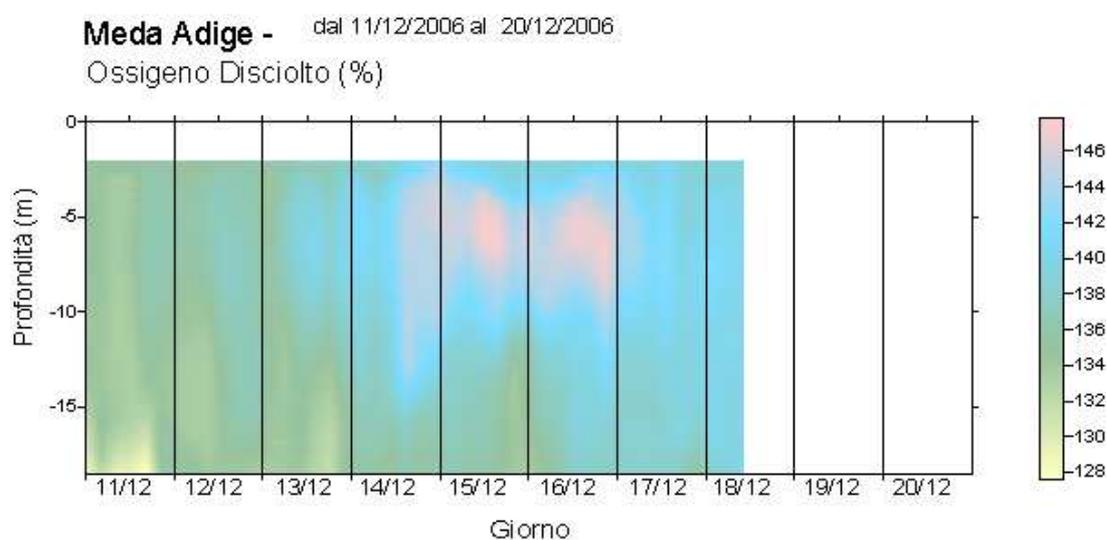


Figura 5: Rilevazione dei dati di ossigeno disciolto lungo la colonna d'acqua.

Dati Correntometrici

La velocità e la direzione della corrente lungo l'intera colonna d'acqua viene misurata mediante un correntometro ADCP.

Il grafico sottostante (figura 6) mostra la variazione di velocità e direzione della corrente in funzione della profondità (ordinata) nell'intervallo di tempo considerato (ascissa).

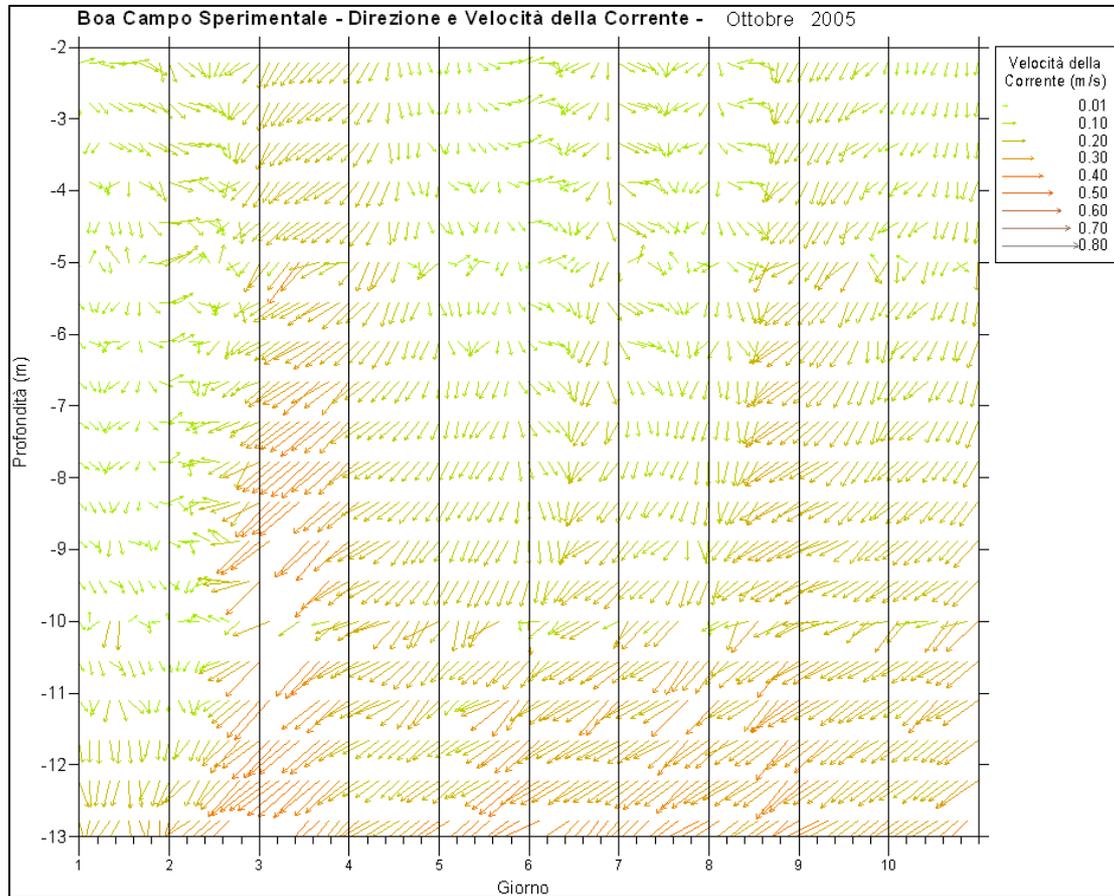


Figura 6: Velocità e direzione della corrente lungo la colonna d'acqua.

Dati Meteorologici

Direzione e Velocità del vento

Nel grafico sottostante (figura 7) vengono rappresentate attraverso dei vettori (freccie) le variazioni di direzione e velocità del vento nell'intervallo di tempo considerato. La lunghezza delle frecce aumenta con l'aumentare della velocità del vento. Tali variazioni sono evidenziate anche dalla variazione del colore come indicato nella legenda posta accanto al grafico.

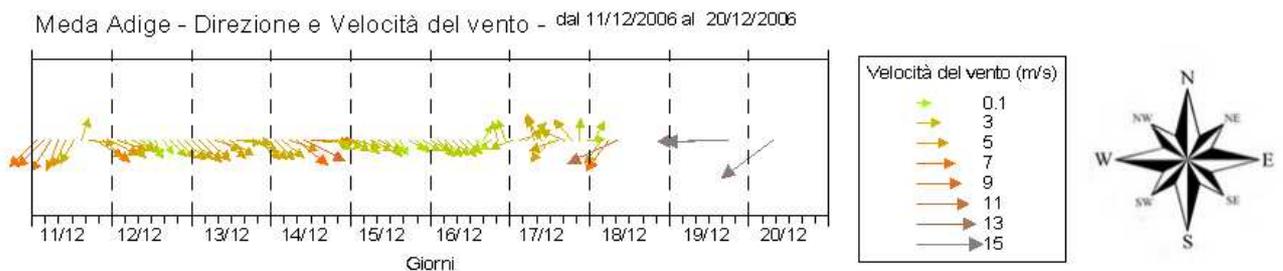


Figura 7: Variazioni di direzione e velocità del vento in superficie.

I grafici sottostanti (figura 8) riportano le variazioni di Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa rilevate dalla centralina meteo nell'intervallo di tempo considerato.

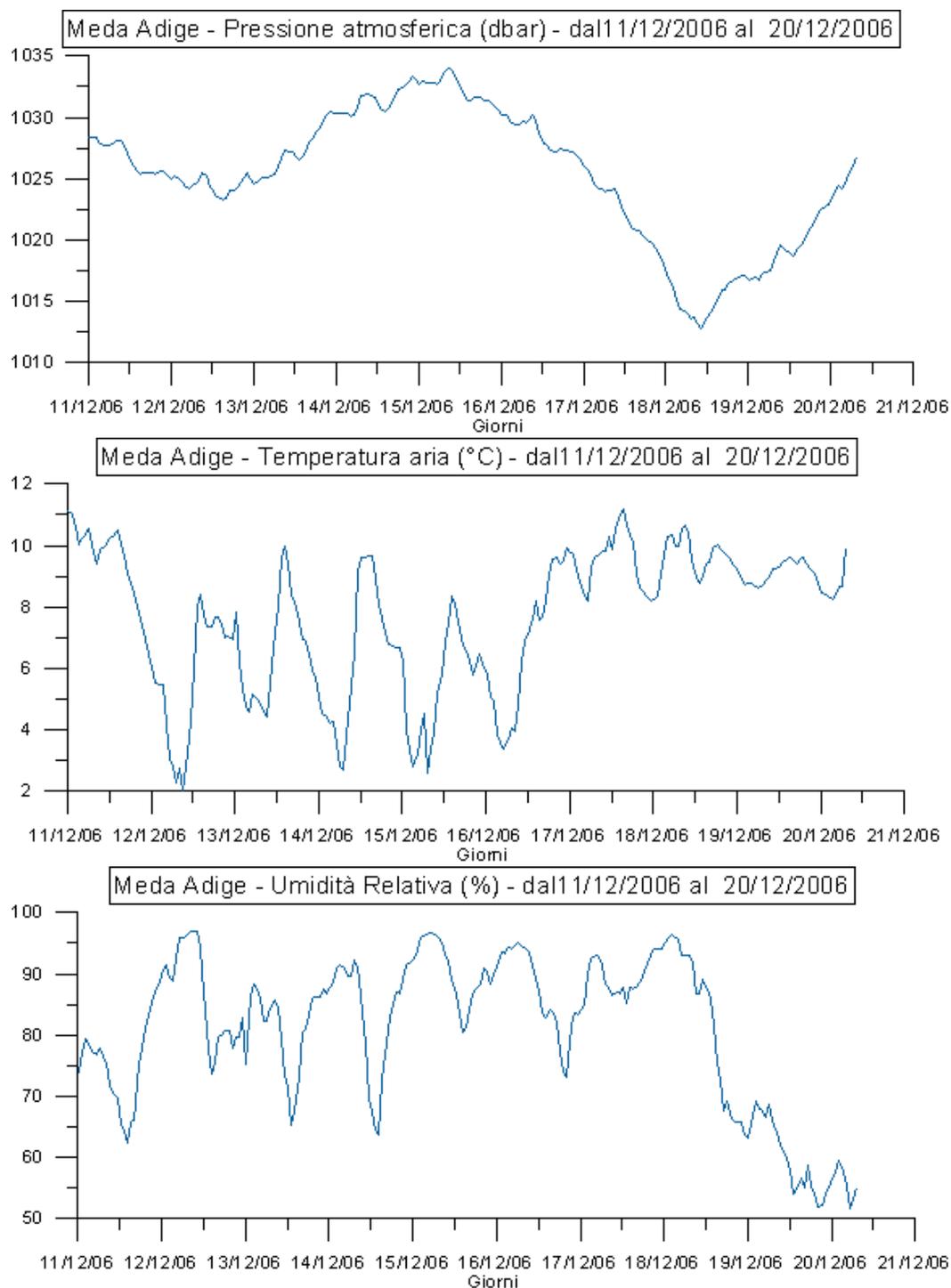


Figura 8: Rilevazione dei dati di pressione atmosferica, temperatura dell'aria e umidità relativa.

3.8. La diffusione dei dati

L'accesso alle informazioni relative alle acque marino-costiere e di balneazione viene garantito da ARPAV a chiunque ne faccia richiesta, in ottemperanza alle norme sulla libertà di accesso alle informazioni in materia di ambiente contenute nel Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 195 "Attuazione della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale" (Gazzetta Ufficiale n. 222 del 23 Settembre 2005) che ha abrogato la precedente normativa vigente in materia (Decreto Legislativo 24 Febbraio 1997, n. 39). Tale provvedimento assicura a qualsiasi persona fisica o giuridica, senza necessità di dimostrare alcun interesse specifico, il diritto di accesso all'informazione ambientale, stabilendo che il termine entro il quale i dati richiesti debbono essere resi disponibili sia pari a trenta giorni dalla data di avvenuta ricezione dell'istanza, ovvero, a sessanta giorni, se trattasi di una richiesta complessa (Art. 3).

Le richieste che pervengono all'Osservatorio Alto Adriatico riguardano sia dati grezzi sia dati elaborati, e sono presentate da Enti pubblici, Università, Enti privati che operano nel campo delle indagini ambientali, Associazioni ambientaliste, privati cittadini, ecc..

La richiesta dati può pervenire sia via posta elettronica sia via fax e viene protocollata in ingresso da ARPAV. I dati sono generalmente forniti su fogli excel e il loro invio avviene normalmente via posta elettronica, alla quale segue una comunicazione scritta, vidimata dal dirigente responsabile e protocollata in uscita, che attesta l'avvenuta risposta alla richiesta.

Le informazioni di base relative al monitoraggio ambientale svolto da ARPAV sono disponibili anche sul sito internet dell'agenzia (www.arpa.veneto.it), dove è disponibile la mappa di tutte le stazioni costituenti la rete di monitoraggio regionale delle acque marine costiere e la mappa, con relativa situazione in tempo reale, delle stazioni di balneazione. Sono disponibili inoltre una serie di informazioni di approfondimento su singoli progetti o attività.

4. Le attività su progetto di ARPAV

L'Osservatorio Alto Adriatico – Polo Regionale Veneto di ARPAV (OAA), ad integrazione delle normali attività istituzionali, prevede l'attivazione e l'esecuzione di una serie di linee progettuali; tali attività permettono, anche in funzione delle direttive europee in fase di recepimento, di ampliare le conoscenze su componenti prima poco studiate quali le componenti zooplanctoniche e bentoniche e, più recentemente, su aree di pregio particolare che caratterizzano il Nord Adriatico denominate localmente Tegnùe. Lo studio approfondito della componente biologica del sistema permette, più che lo studio degli aspetti chimico-fisici dello stesso, di trarre informazioni più chiare e dettagliate della situazione attuale dell'ecosistema marino del Veneto e del suo trend evolutivo.

4.1. Progetto INT3 AAVEN111034

La principale attività è rappresentata dal Progetto a regia regionale INT3 AAVEN111034, attivato nell'ambito del Programma di iniziativa comunitaria Interreg III A/Phare CBC Italia-Slovenia "Sviluppo delle attività di studio e monitoraggio sull'evoluzione dell'ecosistema marino-costiero ai fini della tutela, della gestione integrata e della valorizzazione della risorsa mare" con il coordinamento della Direzione Programmi Comunitari della Regione Veneto.

Il Progetto INT3 si compone di quattro linee progettuali di seguito elencate.

- "INT01-OAA" – Coordinamento, organizzazione e gestione delle attività sul mare nella Regione Veneto – Istituzione dell'Osservatorio Alto Adriatico - Polo Regionale Veneto. L'OAA svolge azione sistemica focalizzata e di controllo sulla progettazione delle attività sul mare, nell'ambito dei compiti istituzionali previsti dalla normativa vigente e delle diverse attività di studio e ricerca avviate a livello regionale al fine di ottimizzare le risorse, di orientare gli investimenti e di stimolare l'impatto transfrontaliero delle iniziative regionali, fornendo nel contempo supporto alle strutture di ARPAV e agli altri laboratori impegnati garantendo l'uniformità delle procedure per la confrontabilità dei dati.
- "INT02-OBAS" - Oceanografia Biologica dell'Adriatico Settentrionale. Il progetto di ricerca prevede la prosecuzione delle attività di monitoraggio, osservazione e misura delle proprietà oceanografiche di base del bacino con una risoluzione spazio-temporale compatibile con l'attività svolta in INTERREG II e nei programmi precedenti. Il progetto, gestito dal CNR-ISMAR di Venezia, prevede l'esecuzione a cadenza mensile di crociere oceanografiche su un reticolo di stazioni distribuite su sei transetti orientati ovest-est dalla costa italiana al limite delle acque internazionali.
- "INT03-InterrMar-Co" - Evoluzione dell'ecosistema marino costiero per lo sviluppo di un sistema integrato di monitoraggio - Anni 2000-2006. Il piano delle ricerche prevede la valutazione dello stato chimico del sistema in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose, persistenti e bioaccumulabili che provocano effetti negativi sulle comunità biotiche dell'ecosistema marino costiero (organismi marini, sedimenti), la valutazione dello stato ecologico come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, sia da un punto di vista chimico-fisico delle acque e dei sedimenti che idrologico e morfo-funzionale del corpo idrico stesso. In particolare le attività previste integrano le analisi di routine già in atto introducendo l'acquisizione di informazioni in automatico per un controllo in continuo dell'ambiente mediante strumentazione ad avanzato livello tecnologico (meda oceanografica), informazioni integrative di carattere igienico sanitario utilizzabili ai fini del controllo sulla qualità delle acque destinate alla balneazione, informazioni e studi ecotossicologici.
- "INT04-Tegnùe" - Le aree di pregio ambientale mirate alla gestione e valorizzazione della risorsa marina: LE TEGNUE DELL'ALTO ADRIATICO. Le "tegnùe" sono strutture rocciose irregolarmente distribuite sui fondali sabbiosi dell'area occidentale del Nord Adriatico fino a circa 20 miglia nautiche dalla costa. Il progetto è volto alla mappatura georeferenziata delle "tegnùe" e allo studio delle loro caratteristiche principali

(morfologia, litologia, ecologia) come dell'ambiente circostante. Tale supporto sarà di grande utilità presso la pubblica amministrazione nelle strategie di programmazione e gestione delle attività collegate alla pesca professionale, all'acquacoltura, alla pesca sportiva, al turismo subacqueo, oltre che alla comunità scientifica, anche archeologica e di tutela ambientale.

A questa ultima linea di progetto si sono aggiunti, nel corso del 2004, ulteriori due finanziamenti sul tema relativi rispettivamente al VI Piano nazionale triennale della Pesca e dell'Acquacoltura e al progetto "Oasi marina di ripopolamento" nell'ambito del Programma Leader Plus "Piano di sviluppo locale dal Sile al Tagliamento". In particolare i due progetti sono:

- "Tegnùe - Regione Settore Primario". Il progetto prevede la localizzazione, lo studio e la caratterizzazione di alcuni biotopi marini particolari al fine della tutela ambientale di aree di particolare pregio naturalistico e la valorizzazione e promozione delle risorse ittiche pregiate.
- "Tegnùe Leader Plus". Il progetto è attuato nell'ambito del Piano Quadro "Caorle: un sistema per vivere le acque", Azione 5 "Risorse naturali"; esso è finalizzato al governo e alla valorizzazione dell'acqua intesa come risorsa naturale e culturale e rappresenta un metodo per sostenere l'interconnessione delle risorse umane, naturali e finanziarie del territorio ai fini di un migliore sfruttamento delle sue potenzialità. In particolare l'obiettivo dell'Azione 5 "Risorse naturali" è la creazione di un'oasi marina di ripopolamento per la salvaguardia, lo studio e il monitoraggio della tegnùa di Porto Falconera.

Entrambe queste due linee progettuali seguite da ARPAV si sono concluse nel corso del 2005.

Il Progetto a regia regionale INT3 AAVEN111034, attivato nell'ambito del Programma di iniziativa comunitaria Interreg III A/Phare CBC Italia-Slovenia, è in scadenza alla fine dell'anno 2006; le indagini e i risultati delle stesse sono al momento in fase di valutazione al fine della redazione degli elaborati finali previsti dal progetto.

4.2. Monitoraggio in convenzione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3971 del 15/12/2000 è stata attivata una convenzione tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Regione Veneto per il "Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero. Triennio 2001-2003", programma che vede coinvolte tutte le regioni costiere italiane. Nella stessa deliberazione è approvata la convenzione tra Regione e ARPAV per l'esecuzione delle operazioni previste dal Ministero dell'Ambiente ai fini dell'attuazione del monitoraggio. Il programma, iniziato nel giugno 2001, è proseguito fino a maggio 2004 e, con successive proroghe, le attività sono state protratte a marzo 2006.

Il Programma è stato proposto alle regioni costiere in attuazione di quanto indicato dalla legge 979 del 31 dicembre 1982 recante "Disposizioni per la difesa del mare"; tale legge prevede all'art. 3 l'effettuazione di periodici controlli dell'ambiente marino con rilevamento di dati oceanografici, chimici, biologici, microbiologici, merceologici e quant'altro necessario per la lotta contro l'inquinamento di qualsiasi genere e per la gestione delle fasce costiere, nonché per la tutela, anche dal punto di vista ecologico, delle risorse marine.

4.2.1. Punti di campionamento

La Rete Nazionale, attiva nell'ambito della Convenzione tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Regione del Veneto, coincide parzialmente con la Rete Regionale; infatti i 5 transetti che la costituiscono fanno parte degli 8 transetti del

monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.. In tabella 10 e figura 9 sono riportate le ubicazioni delle aree monitorate nelle attività in Convenzione. Il transetto 56 rappresenta, tra i cinque, l'area di bianco.

Transetto	Provincia	Comune	Descrizione località	Matrice	Codice stazione	Distanza dalla costa (m)	Profondità fondale (m)
008	VE	Caorle	direzione spiaggia Brussa	Acqua	1080	500.0	2.0
				Acqua	2080	926.0	4.5
				Acqua	3080	3704.0	13.0
				Biota	1081	555.6	3.0
				Sedimento	1082	3704.0	13.0
				Benthos	1083	370.4	2.0
024	VE	Jesolo	direzione Jesolo lido	Acqua	1240	500.0	2.5
				Acqua	2240	926.0	6.5
				Acqua	3240	3704.0	15.0
				Biota	1241	277.8	3.5
				Sedimento	1242	3518.8	14.0
				Benthos	1243	277.8	2.5
040	VE	Cavallino Treporti	direzione spiaggia Cavallino	Acqua	1400	500.0	3.0
				Acqua	2400	926.0	6.5
				Acqua	3400	3704.0	13.0
				Biota	1401	500.0	7.0
				Sedimento	1402	8704.4	18.0
				Benthos	1403	259.3	4.5
056	VE	Venezia	direzione Ca' Roman Pellestrina	Acqua	1560	500.0	2.5
				Acqua	2560	926.0	5.0
				Acqua	3560	3704.0	16.0
				Biota	1561	555.6	7.0
				Sedimento	1562	3333.6	16.0
				Benthos	1563	407.4	2.0
072	RO	Rosolina	direzione Isola di Albarella	Acqua	1720	500.0	2.0
				Acqua	2720	926.0	3.5
				Acqua	3720	3704.0	13.5
				Biota	1721	463.0	7.0
				Sedimento	1722	7222.8	21.0
				Benthos	1723	1111.2	3.0

Tabella 10: Stazioni di monitoraggio sulle matrici acqua, sedimento, biota e benthos.

4.2.2. Periodo e frequenza di campionamento

Matrice ACQUA

I campionamenti su matrice acqua vengono effettuati due volte al mese, tendenzialmente nella prima e nella terza settimana, per tutto l'anno.

Matrice SEDIMENTO

E' prevista una frequenza semestrale, con campionamenti effettuati nei due periodi 1 gennaio-31 marzo e 1 agosto-30 ottobre.

Matrice BIOTA

E' prevista una frequenza semestrale per le analisi di bioaccumulo, con campionamenti effettuati nei due periodi 1 gennaio-31 marzo e 1 agosto-30 ottobre.

Matrice BENTHOS

E' prevista una frequenza annuale, con campionamenti effettuati nel periodo 21 dicembre-21 marzo.

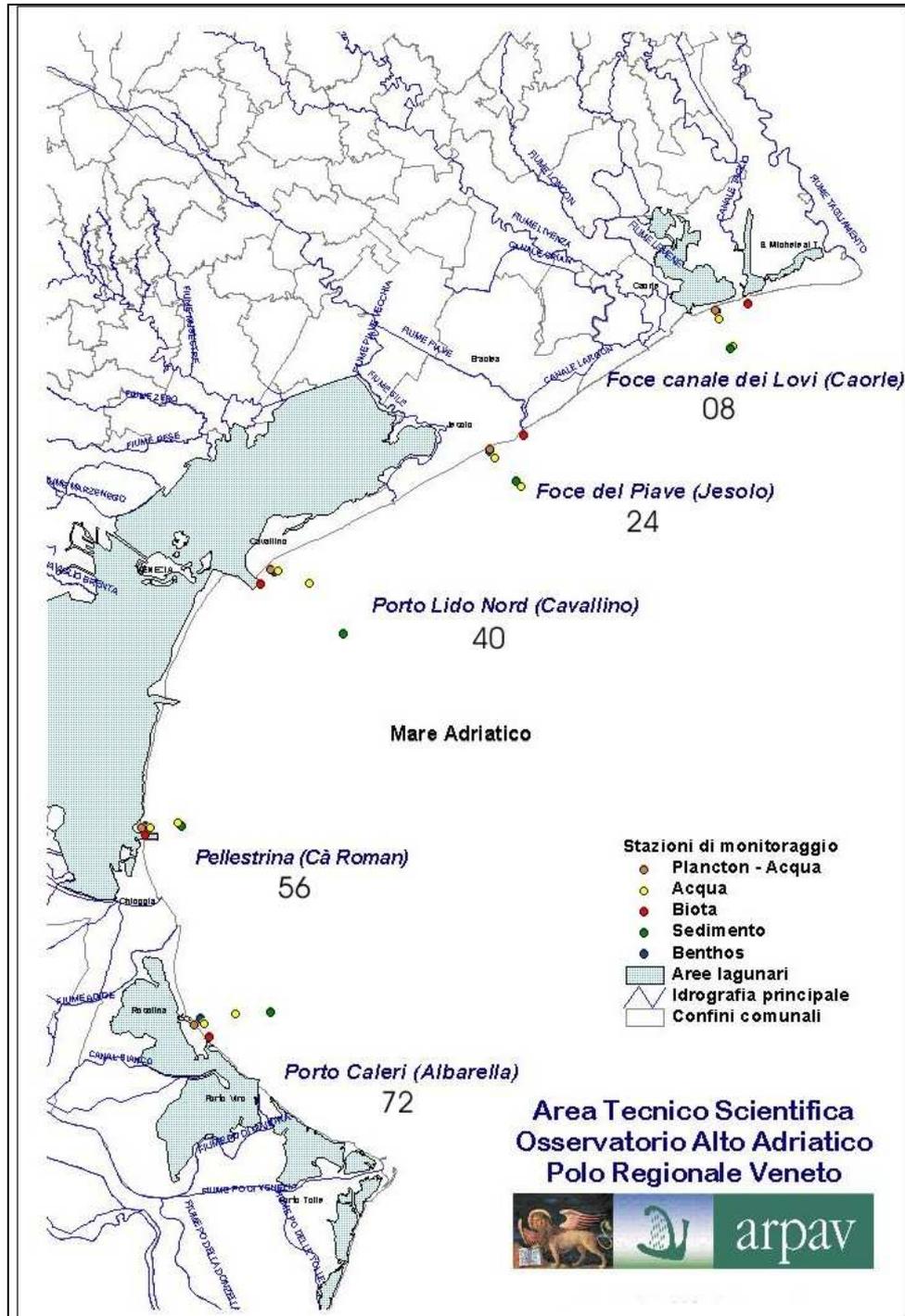


Figura 9: Localizzazione delle stazioni di rilevamento e campionamento sulle varie matrici.

4.2.3. Parametri d'indagine

Matrice ACQUA

I parametri indagati sulla colonna d'acqua presso ciascuna stazione sono riportati in tabella 11.

PARAMETRI INDAGATI	
Temperatura (sulla colonna)	°C
pH (sulla colonna)	
Trasparenza	metri
Salinità (sulla colonna)	PSU
Ossigeno disciolto (sulla colonna)	%
Clorofilla <i>a</i> (sulla colonna)	µg/l
Fosforo da ortofosfati	µmoli/l come P
Fosforo totale	µmoli/l come P
Azoto totale	µmoli/l come N
Azoto nitrico	µmoli/l come N
Azoto ammoniacale	µmoli/l come N
Azoto nitroso	µmoli/l come N
Silicio da ortosilicati	µmoli/l come Si
Analisi quali-quantitativa di fitoplancton	cellule/l
Analisi quali-quantitativa di mesozooplancton	individui/m ³

Tabella 11: Parametri indagati e relative unità di misura.

Matrice SEDIMENTO

Le determinazioni sui sedimenti sono rappresentati da Analisi granulometrica per le principali classi, Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), Metalli pesanti bioaccumulabili, Carbonio organico, Composti organoclorurati (PCB e pesticidi), Composti organostannici, Spore di clostridi solfitoriduttori, Saggi biologici su diversi gruppi tassonomici per evidenziare gli effetti tossici a breve o lungo termine o integrare il dato chimico per valutare la qualità dei sedimenti.

Matrice BIOTA

Sul biota si eseguono analisi di accumulo di metalli pesanti e composti organici nei mitili (*Mytilus galloprovincialis*); in dettaglio i parametri sono Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), Metalli pesanti bioaccumulabili, Composti organoclorurati (PCB e pesticidi), Composti organostannici.

Matrice BENTHOS

Data la particolare costituzione dei fondali marini antistanti la costa veneta e per la assenza di fanerogame quali Posidonia oceanica, si effettuano campionamenti su sabbie Fini Ben Calibrate (Sabbie Fini Ben Calibrate); con questo nome si indica una biocenosi, che vive su fondi mobili (fondali caratterizzati da sabbie con granuli di un determinato diametro) ed è caratterizzata da una lista di specie ben precisa che si ripete nel tempo e nello spazio. I parametri determinati sulla matrice sono numero di specie e di individui, indice di ricchezza specifica, indice di diversità, indice di evenness, indice di dominanza e lista delle specie.

4.2.4. Gestione del monitoraggio (campionamento e analisi)

La realizzazione del programma di monitoraggio, con indagini su più matrici (acqua, sedimento, biota e benthos) avviene secondo precisi protocolli operativi. Il programma

prevede l'esecuzione di campagne di campionamento e misura secondo il calendario previsto nell'ambito della Convenzione stipulata tra Ministero Ambiente e Regioni. Nell'ottica di una massima razionalizzazione delle risorse in termini di tempo e personale e anche in senso economico, le attività di campionamento e di analisi vengono effettuate unitamente alle attività legate al monitoraggio istituzionale ai sensi della normativa vigente.

Campionamento

Le attività operative di campionamento riguardano le uscite in mare utili al prelievo di campioni delle diverse matrici e all'acquisizione di dati chimico-fisici lungo la colonna d'acqua per mezzo di sonda multiparametrica e di dati meteorologici con una centralina meteo. Sono previste campagne quindicinali e ogni campagna ha la durata media di 2-3 gg., salvo condizioni meteo-marine avverse.

Le attività di campionamento generalmente prevedono il coinvolgimento di due risorse, durante le campagne che prevedono i prelievi di biota, di sedimento o di benthos è necessaria la presenza di una terza persona a supporto.

La realizzazione dei campionamenti e rilevamenti in mare è eseguita da tecnici specialisti dell'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV.

I prelievi e i rilievi sul campo vengono eseguiti secondo le indicazioni fornite dal Ministero Ambiente (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento*).

Analisi

Le attività analitiche vengono eseguite dai due Dipartimenti ARPAV Provinciali di Rovigo e Venezia presso i propri laboratori specialistici. In dettaglio le analisi di tipo chimico e biologico su matrici acqua (nutrienti disciolti, N e P totali), sedimento (IPA, composti organoclorurati, composti organostannici, metalli, saggi biologici) e biota (IPA, PCB, Idrocarburi clorurati, metalli, Composti organostannici) sono svolte presso il DAP di Venezia, mentre le analisi biologiche su matrice acqua (fitoplancton e mesozooplancton), su sedimento (spore di clostridi solfitoriduttori) e benthos (specie e indici) presso il DAP di Rovigo. Le metodologie seguite sono indicate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento*).

4.2.5. Gestione dei dati

I risultati analitici, validati dai DAP di Venezia e Rovigo per la parte di rispettiva competenza, dal 2002 vengono inseriti nel Sistema Informativo Regionale Ambientale del Veneto (SIRAV) attraverso un programma informatico denominato "LIMS".

Nell'applicativo LIMS vengono inserite tutte le informazioni relative ad ogni singolo campione, dalla anagrafica ai risultati analitici; i dati inseriti, elaborati e validati da parte del responsabile del Laboratorio, vengono trasferiti alla banca dati centrale SIRAV.

I dati relativi ai rilievi fatti direttamente sul campo (sonda multiparametrica, disco di Secchi, rilievi meteorologici) vengono scaricati in file excel gestiti in locale e immessi in un database apposito denominato Sistema Dati Mare Veneto.

La predisposizione dei files da trasmettere attraverso web avviene secondo precisi protocolli poiché l'acquisizione da parte del server di SIDIMAR ha luogo solo se i files sono correttamente strutturati; l'acquisizione (o la non conformità dei files) è seguita da mail di conferma da parte di SIDIMAR, in cui viene eventualmente richiesta conferma su dati ritenuti "anomali" da parte del sistema. I files sono strutturati in records (uno per ogni dato) che riportano alcune informazioni comuni (codice della regione, codice della campagna, data e ora di campionamento, etc.) relative al punto di campionamento. Ogni parametro è individuato da un codice SIDIMAR alfanumerico e per ciascuna matrice è

previsto uno o due files: due per la matrice acqua (1 per i dati sonda e chimici e 1 per il plancton), uno per sedimento, uno per biota e due per benthos (1 per gli indici calcolati e 1 per la lista delle specie).

La trasmissione dei dati avviene periodicamente entro termini temporali definiti nella Convenzione. In dettaglio l'invio dei dati su matrice acqua (dati sonda e chimici, dati plancton) deve essere effettuato entro trenta giorni dalla conclusione della campagna (in riferimento ai soli transetti previsti); i dati relativi a sedimento, biota e benthos, che prevedono attività analitiche più prolungate) vanno trasmessi entro 60 giorni dalla conclusione della relativa campagna.

4.2.6. Considerazioni

Il Programma proposto dal Ministero dell'Ambiente ha permesso di portare ad una condivisione di tecniche di rilevamento e campionamenti e di metodologie di analisi comune a tutte le Regioni aderenti, con la creazione di un sistema di raccolta, registrazione e archiviazione dei dati (banca dati SIDIMAR) unico in Italia per la mole e la omogeneità, in termini di metodologie analitiche, dei dati presenti.

Inoltre tra le attività previste sono state introdotte alcune indagini di tipo biologico fortemente in linea con gli indirizzi della Direttiva 2000/60/CE, quali l'analisi qualitativa della componente mesozooplanctonica, lo studio sulle biocenosi presenti, in particolare in Veneto l'analisi delle comunità bentoniche tipiche dei fondali a sabbie fini ben calibrate (SFBC) e, non ultimo, attività di formazione al personale attivo e di intercalibrazione tra i vari laboratori coinvolti.

Tuttavia, a circa sei anni dall'inizio delle attività (continue alla fine del triennio previsto con una serie di proroghe), si ritiene giunto il momento di individuare nuovi ambiti di indagine, quali ad esempio quelle rivolte alla individuazione di specie algali potenzialmente tossiche, alla ricerca di specie aliene, allo studio di macroalghe, alla rilevazione di dati meteo-idrologici. Pertanto nelle fasi di definizione di un nuovo Programma di monitoraggio da rendere operativo in sostituzione dell'attuale, vanno riviste frequenze, parametri e, in alcuni casi, metodologie di analisi, mirando nel contempo alla visione globale del sistema comprensiva della analisi delle pressioni esistenti e dei loro effetti sull'ambiente studiato.

4.3. Il progetto BIOPRO "Studio campione sull'inquinamento biologico proveniente dagli impianti di trattamento dei reflui in provincia di Venezia – Verifica sui sistemi di abbattimento".

I numerosi studi e monitoraggi che da anni vengono attuati lungo la costa veneta hanno evidenziato come la qualità delle acque sia fortemente influenzata dagli apporti dei fiumi e degli scarichi lungo la costa. Al fine di produrre una valutazione sintetica e complessiva dell'influenza delle diverse pressioni sulla costa, diviene necessario realizzare una analisi integrata del sistema costiero e del territorio retrostante individuati come un sistema unico e strettamente interconnesso.

Un esempio recente è rappresentato dal progetto "BIOPRO - Studio campione sull'inquinamento biologico proveniente dagli impianti di trattamento dei reflui in provincia di Venezia", promosso e coordinato dalla Provincia di Venezia-Settore Politiche Ambientali, con il Dipartimento Provinciale di Venezia e l'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV, realizzato nel periodo novembre 2002 - aprile 2004 e finalizzato alla realizzazione di un'indagine volta alla caratterizzazione dell'inquinamento biologico proveniente dagli impianti di trattamento delle acque reflue nel territorio della provincia di Venezia (analisi storica dei dati, implementazione sperimentale, modellizzazione) e alla valutazione della

capacità di abbattimento del carico batterico e virale nei campioni di reflui, in funzione dei diversi sistemi di trattamento e disinfezione finale.

BIOPRO ha inteso rispondere alla necessità di produrre una sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque fornendo un'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono alla qualità ambientale come previsto dai Piani di Tutela delle Acque, in pieno allineamento alle indicazioni fornite dalla Comunità Europea e in particolare dalla Direttiva 2000/60 e dalla nuova Direttiva sulle acque di balneazione.

L'indagine è stata effettuata sul sistema idrico che insiste sulla costa della provincia di Venezia e precisamente sulle seguenti reti di monitoraggio:

- impianti di depurazione di reflui domestici e industriali a potenziale inquinamento microbiologico;
- stazioni della rete regionale di controllo dei corsi d'acqua superficiale a monte e a valle degli impianti;
- stazioni della rete regionale di controllo sulle acque di mare destinate alla balneazione;
- stazioni della rete regionale di controllo sulle acque marino-costiere.

4.3.1. Sintesi dei risultati

Lo studio BIOPRO, in piena corrispondenza con i dati storici e con quanto rilevato in anni di monitoraggio, ha evidenziato come la situazione a maggiore criticità si verifichi presso il litorale di Ca'Roman, Sottomarina-Chioggia e Isola Verde, e come sia ampiamente attribuibile alle pressioni esercitate dai fiumi Brenta e Adige. Tutto ciò viene evidenziato anche dallo studio modellistico effettuato da ISMAR-CNR che ha realizzato un modello di dispersione dell'inquinamento microbiologico lungo la costa della provincia veneta.

In dettaglio dallo studio è emerso che tutti gli impianti di depurazione considerati producono un notevole abbattimento del carico inquinante, anche di alcuni ordini di grandezza; in particolare i risultati analitici hanno mostrato che il depuratore di Chioggia, che utilizza come sistema di disinfezione l'ultravioletto e parziale clorazione, è quello che produce il maggior abbattimento dell'inquinamento fecale, inoltre tale impianto mantiene attivo per tutto l'anno il sistema di disinfezione.

4.3.2. L'analisi integrata per tratti

L'area di studio è stata inoltre suddivisa in otto parti definite in base ai corsi d'acqua superficiale che la attraversano ed ai tratti di costa sottesi al territorio individuato. Per ogni tratto, sono stati considerati i dati delle stazioni che vi rientrano suddivisi per rete di monitoraggio: acque correnti superficiali, impianti di depurazione, balneazione e marino-costiere a 500 m dalla linea di riva. A titolo di esempio si citano due tra le aree indagate.

Il tratto 5 comprende l'area sottesa dai litorali di Porto di Piave Vecchia e del Cavallino, nella quale si trova la foce del fiume Sile. Dai risultati di BIOPRO è emerso chiaramente come, nel periodo indagato, il corpo idrico presenti livelli medi di contaminazione fecale, mentre i depuratori della zona che scaricano in Sile non sembrano contribuire all'inquinamento sul corpo idrico ricettore.

Il tratto 6, che comprende l'area tra i litorali di Punta Sabbioni e del Lido di Venezia, non ha corpi idrici afferenti e l'impianto di depurazione che insiste sull'area di cavallino Treporti scarica a mare ad una distanza di 4 km dalla linea di costa; questi requisiti, unitamente all'idrodinamica generale lungo la costa, fanno sì che le acque di mare destinate alla balneazione e quelle più al largo presentino, come prevedibile, i più bassi livelli di contaminazione.

4.3.3. Lo studio modellistico

Nell'ambito del Progetto BIOPRO inoltre è stato realizzato, a cura di ISMAR-CNR di Venezia, lo studio modellistico "Indagine sulla dispersione dell'inquinamento batteriologico e virale lungo le coste della provincia di Venezia" per la descrizione della dispersione dell'inquinamento dovuto allo scarico dei principali depuratori della provincia di Venezia e allo sbocco nel Mare Adriatico dei principali fiumi, dal Tagliamento al Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, fino al fiume Adige. Attraverso l'uso del modello SHYFEM sono stati affiancati i metodi di studio e analisi tradizionali con informazioni relative alla circolazione e alle caratteristiche chimico-fisiche allo scopo di valutare eventuali rischi dovuti a presenza di contaminazione microbiologica dell'acqua, che possono avere implicazioni sanitarie ed economiche sull'industria, la mitilicoltura, l'imprenditoria locale e il turismo. La ricerca nell'insieme rappresenta uno *studio d'avanguardia* in Italia e tra i primi studi di questo tipo in Europa.

Per mezzo delle simulazioni numeriche con il modello SHYFEM e dei risultati di laboratorio forniti da ARPAV e dai gestori degli impianti di depurazione, sono stati studiati vari scenari per l'anno 2002, considerando l'impatto spaziale lungo le coste per i principali parametri microbiologici (Coliformi Totali, Coliformi Fecali, *Escherichia coli* e Streptococchi Fecali). Inoltre, il rischio potenziale di infezioni da virus lungo le spiagge e le coste della provincia di Venezia è stato valutato sulla base dello studio della dispersione di un eventuale rilascio istantaneo di una certa quantità di virus in vari punti di scarico a mare. Attraverso questo studio è stato possibile identificare qualitativamente le zone a maggiore rischio di inquinamento e le situazioni più sfavorevoli per la qualità delle acque di balneazione, a seconda dei regimi di vento e di marea ed in relazione alle loro caratteristiche batteriologiche e virali.

Dalle mappe di concentrazione e dalle animazioni realizzate, si è osservato come le masse d'acqua che trasportano la carica microbica si mantengono generalmente nell'area entro i 10 km dalla linea di costa: i valori più alti si verificano quasi esclusivamente nell'intorno della sorgente (depuratori e foce dei fiumi). Fuori dall'area sotto costa, la carica batterica si diluisce velocemente mentre la circolazione della corrente tende a trasportare le masse d'acqua verso sud. Ciò comporta che l'influenza di alcuni punti di immissione si estende in zone anche molto più a sud dello scarico considerato, per cui i valori misurati in determinate stazioni di campionamento potrebbero "risentire" della carica batterica proveniente da altre sorgenti, situate più a nord.

Inoltre è emerso che l'impatto dei depuratori di Cavallino e di Lido, che scaricano in mare a circa 4 km dalla costa, risulta minimo; ciò può essere dovuto non solo alla modesta portata degli impianti, ma anche al fatto che lo scarico a mare può essere diluito e trasportato molto più facilmente rispetto ad uno scarico situato lungo la costa.

4.3.4. Considerazioni

In generale tutte le ricerche effettuate hanno rilevato l'esistenza di un inquinamento microbico diffuso nelle acque della provincia di Venezia che ha presentato, per le diverse matrici e nel corso degli anni, la presenza di batteri e virus patogeni, che registrano tuttavia andamenti decrescenti negli ultimi anni.

Un tale tipo di indagine, per la sua importanza ai fini della valutazione del potenziale impatto sulla salute dell'utente del mare, è da ritenersi un monitoraggio a tutti gli effetti e, in quanto tale, necessariamente da proseguirsi nel tempo. Un limite dello studio BIOPRO è la parziale area di copertura limitata alla sola provincia di Venezia.

4.4. Intervento 72 “Campo sperimentale in mare”

Il progetto Intervento 72 – “Campo sperimentale in mare” rientra nel Programma Triennale per la Tutela Ambientale 1994-1996 della Regione del Veneto, con il contributo del Ministero dell’Ambiente e del Territorio, realizzato da ARPAV-Osservatorio Alto Adriatico in collaborazione con l’Ufficio del Genio Civile di Venezia per la realizzazione del Campo e del CNR-ISMAR di Venezia per le attività di ricerca.

Il programma di ricerca è consistito in uno studio interdisciplinare avente lo scopo di valutare tecniche e metodologie di protezione costiera, di contribuire al ripopolamento ittico e di sperimentare nuove tecniche per la molluschicoltura. Nell’area inoltre sono stati realizzati monitoraggi della qualità dell’ambiente mediante l’analisi di organismi bioindicatori, quali i mitili, ed è stata installata una boa per il rilievo in continuo dei parametri meteorologici e oceanografici.

Il punto focale delle ricerche effettuate nell’area del Campo è certamente rappresentato dal posizionamento e dalla sperimentazione di strutture sommerse con funzione di barriere artificiali, cioè di manufatti finalizzati ad incrementare la produttività dell’ambiente marino e che, associati ad altre misure gestionali, possono contribuire a risolvere o attenuare i problemi biologici e socio-economici concernenti lo sfruttamento delle risorse acquatiche. La posa dei manufatti nel campo è avvenuta a novembre 2003, mentre le attività di ricerca, alcune delle quali iniziate già a luglio 2003, sono continuate per tutto il 2004 fino a marzo 2005.

4.4.1. Localizzazione e struttura del Campo

Il Campo Sperimentale è costituito da un’area di forma rettangolare con lati di 50 e 100 m (pari a 5.000 mq), localizzata a circa 2 miglia nautiche al largo della costa del Cavallino (VE), di fronte alla foce del fiume Sile e ad una profondità di circa 14 m ed compreso all’interno di un’area in concessione per attività di molluschicoltura (Fig. 10).

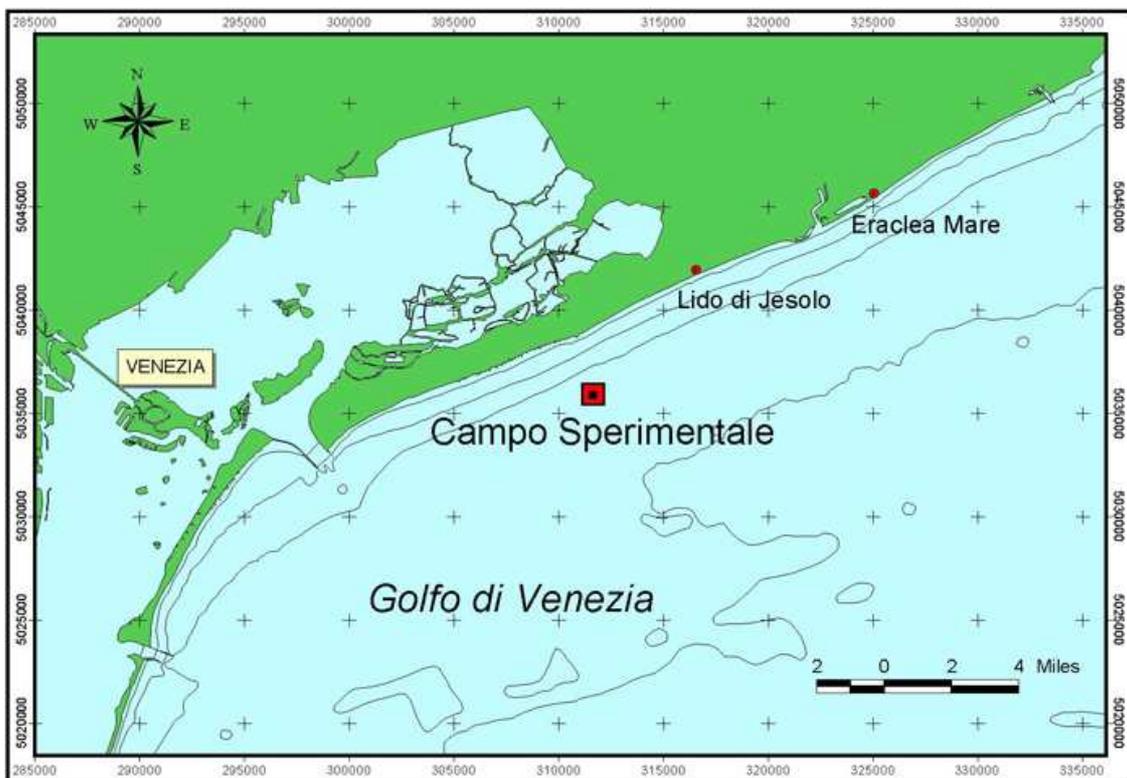


Figura 10: Localizzazione del Campo Sperimentale.

Il Campo sperimentale è stato organizzato in quattro sezioni, ognuna delle quali caratterizzata da manufatti diversi e destinata a specifiche attività sperimentali (Fig. 11).

- Nella **prima sezione** sono state posizionate le strutture flottanti e sommerse, destinate alla raccolta di seme di bivalvi e alla stabulazione di organismi da utilizzare nelle analisi (ad esempio i test biologici e le analisi genetiche).
- La **seconda sezione**, priva di strutture artificiali, è stata utilizzata per gli studi sul benthos di substrato mobile, sulle caratteristiche del sedimento e per la raccolta di cisti di fitoplancton presenti nel sedimento. In tale sezione sono stati posizionati anche una trappola per i sedimenti, un correntometro e una sonda per la misura di temperatura e salinità.
- Nella **terza sezione** sono state collocate le strutture antiersive flessibili e, sopra di esse, i due moduli di barriera di tipo A e al lato opposto il modulo di barriera di tipo B. Su questi moduli si sono concentrati gli studi sulle biocenosi di fondo duro e sul processo di colonizzazione. Inoltre in questa sezione sono state piazzate alcune barriere artificiali radenti con funzione antistrascico.
- Nella **quarta sezione** è localizzata la boa oceanografica, destinata alla registrazione in continuo dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (Fig. 11).

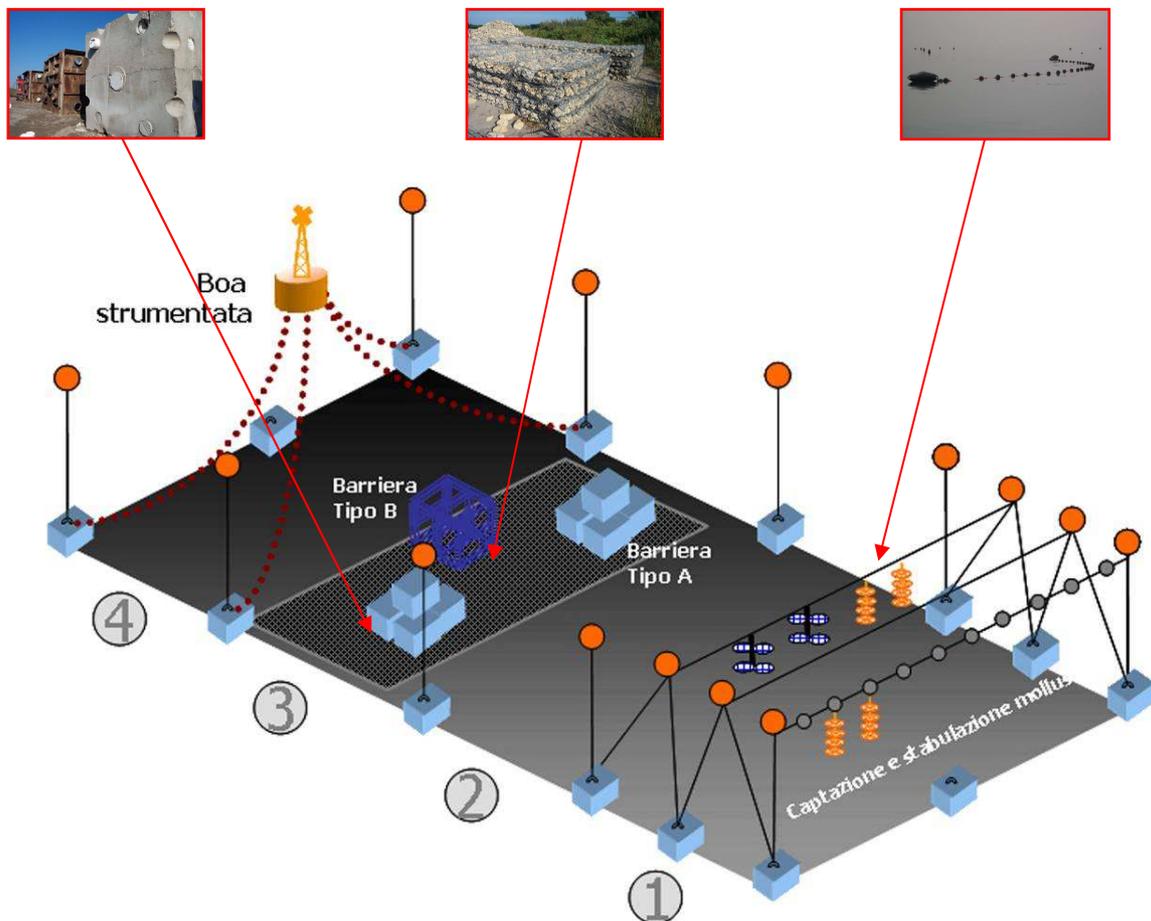


Figura 11: Vista prospettica del Campo Sperimentale con le quattro sezioni e le relative strutture posizionate.

4.4.2. Sintesi dei risultati

L'introduzione e la presenza di substrati duri artificiali in un ambiente caratterizzato da un fondale mobile determina una serie di importanti implicazioni sia ambientali che biologiche. Il progetto di ricerca si proponeva di rispondere ad alcune delle problematiche

connesse con la realizzazione di un'area a barriere artificiali sommerse nel litorale veneto.

Le caratteristiche ambientali all'interno del Campo sono state inoltre confrontate con quelle presenti nelle aree vicine per valutare le possibili modificazioni in relazione alla presenza di strutture artificiali. Sia le *caratteristiche fisico-chimiche del fondale* che le *comunità bentoniche* di substrato mobile all'interno del campo non sembrano essere influenzate dalla presenza delle barriere.

Si sono studiate le prime fasi della successione ecologica delle *comunità bentoniche insediate sulle strutture artificiali* del Campo Sperimentale mediante la tecnica del grattaggio e successiva quantificazione degli organismi presenti in base al ricoprimento percentuale. Gli organismi osservati appartengono agli stessi gruppi descritti negli affioramenti rocciosi nord adriatici o *tegnùe*, presenti in buon numero anche in prossimità del Campo.

Sono state evidenziate differenze nella colonizzazione dei manufatti in relazione all'inclinazione e alla scabrosità del substrato. Per questo studio, accanto a tecniche tradizionali di grattaggio del substrato, è stata sviluppata una metodologia di *monitoraggio fotografico* che, non essendo invasiva, potrà avere certamente un ruolo importante nello studio e il controllo delle comunità biologiche presenti nelle aree rocciose sottoposte a tutela, quali ad esempio le *tegnùe*.

Fra la fauna ittica sono stati notati con frequenza numerosi esemplari di merluzzetti, corvine, go ed alcuni esemplari di gronghi. Nei manufatti inoltre sono state osservate frequenti deposizioni di uova di calamari, confermando l'importanza dei substrati duri anche come aree di riproduzione. Va quindi sottolineato, nonostante la limitatezza del periodo intercorso dalla posa delle barriere, come sia stato osservato un significativo aumento in ricchezza specifica, soprattutto per la presenza di specie di notevole interesse anche economico (Fig. 12).

Uno degli obiettivi specifici del campo consisteva nella sperimentazione di *tecniche di raccolta del "seme" naturale di molluschi bivalvi*. A tal scopo sono stati impiegati tre diversi tipi di collettori ("pioli", "cappelli cinesi" e "sacchetti"), collocati a diverse profondità. Le diverse famiglie di molluschi hanno mostrato delle preferenze, sia per il periodo, sia per il tipo di collettore, sia per la profondità alla quale gli stessi sono stati sistemati. Questa attività ha notevoli potenzialità applicative; il "seme" così raccolto in impianti a mare può essere utilizzato per il ripopolamento e l'accrescimento in impianti di ingrasso e ciò permetterà anche di alleggerire lo sfruttamento dei banchi naturali ed il depauperamento delle risorse naturali.

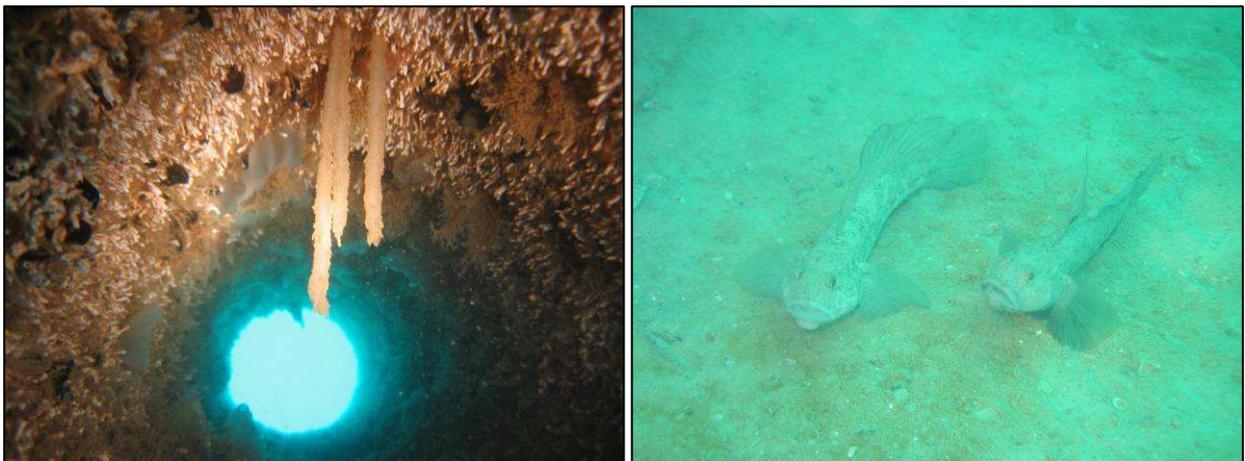


Figura 12: Individui di *Phallusia mamillata* e ovature di calamaro (*Loligo* sp.) sulle barriere artificiali (foto a sinistra) ed esemplari di Gobiidae fotografati nel Campo Sperimentale (foto a destra).

Sono state analizzate le risposte fisiologiche e applicati test biochimici sui mitili, usati come *indicatori biologici*, per approfondire le conoscenze relative alla modulazione della risposta fisiologica di molluschi bivalvi eduli in relazione alle variazioni di parametri

ambientali. E' stato indagato un aspetto applicativo di particolare interesse, inerente alla possibilità di stabulazione temporanea nel Campo di vongole *Tapes philippinarum* raccolte in laguna di Venezia e con caratteristiche di non idoneità al consumo umano, al fine del raggiungimento delle caratteristiche merceologiche prescritte dalla legge per la loro immissione sul mercato e sono state osservate capacità depurative diverse a seconda della tipologia di inquinante.

Sono stati confrontati sotto il *profilo genetico* i mitili provenienti da profondità diverse (-1 m e in prossimità del fondo) nell'area del Campo. Alla luce dei risultati si può affermare che il popolamento di mitilo studiato nel Campo Sperimentale è un gruppo geneticamente omogeneo, per cui i risultati ottenuti per questa specie, nelle prove sperimentali condotte sia biologiche che fisiologiche, non sono da attribuirsi a differenze tra gli individui, ma all'ambiente stesso.

E' stato studiato il *fitoplancton*, sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo e le sue relazioni con le variabili ambientali, biotiche e abiotiche. Il quadro generale del fitoplancton del Campo ha messo in evidenza una dinamica confrontabile con quella già descritta per il nord Adriatico, con densità elevate nei mesi primaverili e tardo-estivi, e densità minori durante l'inverno. Il fenomeno delle mucillagini verificatosi nel 2004 si è evoluto in coincidenza con la presenza delle specie fitoplanctoniche *Goniaulax fragilis* e *Cerataulina pelagica*.

Uno studio particolare ha riguardato la componente delle dinoflagellate, in quanto alcune specie appartenenti a questo gruppo sono classificate come potenzialmente tossiche "*harmful algae*" cioè in grado di produrre biotossine che, se ingerite da bivalvi oggetto di pesca e/o allevamento (es. mitili), possono trasmettere all'uomo forme di intossicazione alimentare con ripercussioni sanitarie ed economiche rilevanti. Nel periodo in esame, sono stati rinvenuti esemplari di questo gruppo a concentrazioni molto limitate.

4.4.3. Considerazioni

Il progetto, conclusosi nel 2005, ha portato ad una serie di interessanti risultati, velocemente ricordati nel precedente capitolo, espressi ampiamente nella pubblicazione finale dal titolo "Campo Sperimentale in mare: prime esperienze nel Veneto relative a elevazioni del fondale con materia inerte" (Regione del Veneto, ARPAV, 2006). Il Campo Sperimentale in Mare, realizzato nel 2003 nell'ambito dei programmi della Regione del Veneto per la tutela ambientale, costituisce la prima area a barriere artificiali nel litorale veneto per la sperimentazione di tecniche e metodologie di protezione costiera, ripopolamento ittico e molluschicoltura e monitoraggio ambientale. Le conoscenze acquisite con le attività svolte nel Campo Sperimentale possono fornire un adeguato supporto tecnico e scientifico per la realizzazione di progetti analoghi, aumentando inoltre le conoscenze su ambienti di particolare interesse naturalistico quali le tegrùe, aree naturali a fondo roccioso presenti in Adriatico, di cui le barriere artificiali possono rappresentare un'estensione.

Su queste premesse si inserisce il progetto di estensione previsto per il 2006, nel quale vengono attuate solo alcune delle linee sviluppate nella prima fase, in particolare quelle dalle quali ci si aspettano i maggiori risvolti applicativi; con l'Intervento 72-2 in particolare verrà realizzata una linea di ricerca specifica sul tema "ecotossicologia", finalizzata alla sperimentazione e standardizzazione di nuovi test, e approfondite le ricerche sui substrati artificiali da utilizzarsi per la creazione di biotopi simili alle "Tegrùe".

4.5. Altri progetti

Sono in corso o da poco concluse altre iniziative progettuali, inerenti il tema mare, quali:

- il progetto NAB – Nuove Attività sul tema Balneazione, attivato nel 2006 per dare risposta alla adozione della Direttiva 2006/7/CE da parte del Parlamento europeo e del Consiglio dell'Unione europea, relativa alla gestione della qualità delle acque di

balneazione e che abroga la Direttiva 76/160/CEE; la fase di sperimentazione prevista si è conclusa e al momento sono in fase di studio e valutazione le risultanze delle varie attività comprese dal progetto.

- il progetto AdriaMet in collaborazione con il Centro Meteorologico di Teolo, il cui obiettivo primario è quello fornire un nuovo servizio mirato alla vasta utenza turistica e a quella interessata ad attività di pesca dell'area dell'Alto Adriatico e delle zone costiere prospicienti mediante l'emissione di un bollettino integrato con informazioni meteorologiche e sullo stato di qualità delle acque;
- progetto ALT "terminale marino di rigassificazione LNG nel mare Adriatico": in base alle indicazioni previste dai Decreti VIA (DEC/VIA/4407 del 30.12.99, DEC/DSA/2004/0866 del 8.10.2004), ARPAV è stata investita del ruolo di supervisione e controllo rispetto a tutte le fasi del Progetto di realizzazione ed esercizio del terminale marino di rigassificazione LNG nel mare Adriatico, antistante il comune di Porto Viro. In particolare l'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV supervisiona, nella fase di bianco dell'opera, le attività indicate nel Piano di monitoraggio ambientale per l'ambiente marino redatto da ICRAM, con la collaborazione tecnica ed operativa di personale specializzato;
- altre collaborazioni avvengono in ambito CORILA nella linea progettuale "Condizioni meteo-oceanografiche e qualità delle acque della zona costiera" (gestita da OGS e CNR-ISMAR) che costituisce una sintesi ed integrazione di studi derivanti da diversi progetti per fornire un contributo alla comprensione delle dinamiche di funzionamento dell'ecosistema lagunare e costiero veneto.

5. Erosione costiera

Un quarto delle coste dell'Unione Europea è attualmente in erosione (www.euroasion.org), nonostante la messa in opera di una grande quantità di misure di protezione. La prospettiva dell'innalzamento futuro del livello del mare e l'eredità della cattiva gestione del passato implicano che l'erosione costiera sarà un fattore in crescita nel futuro.

In alcuni paesi il problema dell'erosione costiera è stato inserito in progetti di Integrated Coastal Zone Management (ICZM), seguendo la Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del settembre 2000 (COM/00/547), con la quale venivano implementate le strategie per la gestione integrata delle zone marino-costiere, e la Raccomandazione del 30 maggio 2002 (2002/413/CE), relativa all'attuazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa, con la quale gli Stati Membri devono approntare delle strategie nazionali per l'ICZM entro il 2006.

In Italia, l'articolazione delle competenze in materia di difesa delle coste ha subito una lenta ma importante evoluzione nel corso del tempo ed ha soprattutto progressivamente sostituito al monopolio statale delle funzioni la gestione regionale e, da ultimo, locale. Con il D.P.R. 24 luglio 1977 n. 616, la Legge 183/89 ed il D. Lgs. 112/1998 lo Stato ha, infatti, introdotto la piena delega delle coste alle regioni territorialmente competenti, fatte salve "le zone comprese nei bacini di rilievo nazionale nonché delle aree di preminente interesse nazionale" (Art. 10-comma 7 L.183/89). Le "Disposizioni per la difesa del mare" sono, invece, state introdotte dalla Legge 31 dicembre 1982 n. 979 che ha promosso il Piano delle Coste. Quest'ultimo, nell'intenzione del legislatore, avrebbe dovuto essere il punto di partenza per l'intero programma difensivo dell'ambiente marino italiano, comprese le riserve. L'obiettivo principale era quello di promuovere ed ottenere la protezione dell'ambiente marino e delle coste, intesi come un unico sistema terra-acqua da salvaguardare e mantenere in equilibrio. Con il D.P.R. 14 aprile 1994 (Atto di indirizzo e di coordinamento in ordine alle procedura ed ai criteri per la determinazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale ed interregionale), inoltre, dal punto di vista legislativo non si può più parlare di costa senza considerare l'equilibrio idrografico dei bacini, in quanto "il litorale prospiciente i corsi d'acqua" rientra nella delimitazione di bacino idrografico. Ad oggi le Regioni italiane che hanno adottato un Piano Coste sono l'Emilia Romagna, il Lazio, la Liguria e le Marche.

L'articolo 21 della Legge 179/2002 "Disposizioni in materia ambientale" ha dato ancora più enfasi alle regioni in materia di difesa costiera. In particolare l'art. 21 (Autorizzazione per gli interventi di tutela della fascia costiera) viene attribuita alla Regione la competenza in ordine all'istruttoria ed all'autorizzazione per interventi di ripascimento della fascia costiera. Fino all'emanazione della succitata legge, l'Autorità competente al rilascio dell'autorizzazione era il Ministero dell'Ambiente e l'istruttoria veniva svolta dal Ministero stesso con l'ausilio delle locali Capitanerie di Porto.

Le competenze conferite alle regioni con il D. Lgs. 112/1998 sono state recepite dalla Regione del Veneto con la L.R. 11/2001, la quale mantiene alla regione il rilascio delle concessioni del demanio marittimo per gli usi diversi da quello turistico-ricreativo. Con successiva Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 454 del 1 marzo 2002 tale competenza è stata trasferita al Genio Civile. Nel settore delle opere marittime e di difesa dei litorali la regione ha acquisito diretta competenza nei tratti costieri dalla foce del fiume Tagliamento alla foce del Piave e dalla foce dell'Adige alla foce del Po di Goro; sul tratto intermedio, ritenuto influente nel regime idrodinamico della Laguna di Venezia, ha intervento il Magistrato alle Acque di Venezia con finanziamenti della Legge Speciale per Venezia e sulla base di protocolli di intesa con la Regione.

In materia di difesa del suolo gli obiettivi principali della Regione sono rappresentati dalla salvaguardia, conservazione e razionale fruizione del territorio, la sicurezza idrogeologica, la sicurezza idraulica, la difesa delle coste, la disciplina delle attività estrattive nei corsi d'acqua, la tutela quantitativa e qualitativa della risorsa idrica e relativa gestione e la gestione del demanio idrico.

Le strutture chiamate ad operare per il raggiungimento di questi obiettivi sono:

- Segreteria Regionale all'Ambiente e Lavori Pubblici;
- Direzionale Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile;
- Unità di Progetto dei Distretti Idrografici;
- Unità Periferiche degli Uffici Regionali del Genio Civile.

La Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile cura gli adempimenti tecnico amministrativi connessi con la pianificazione, la programmazione degli interventi e il coordinamento nella gestione beni del demanio idrico. Gli Uffici Regionali del Genio Civile, operando d'intesa con i Distretti Idrografici, segnalano le situazioni critiche e pericolose, propongono e progettano gli interventi da attuare, svolgono le funzioni tecnico amministrative relative alla gestione del demanio idrico.

La Direzione svolge altresì le funzioni di segreteria tecnica per le Autorità di Bacino:

- Interregionale del fiume Fissero Tartaro Canalbianco;
- Interregionale del fiume Lemene;
- Regionale del fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livenza.

In questa fase di screening preliminare sono state individuate alcune delle istituzioni che hanno competenza sul tema dell'erosione e del trasporto solido sul tratto di costa prospiciente il Delta del Po e gli enti di ricerca che stanno svolgendo attività di studio a riguardo.

5.1. Ripascimento delle fascia costiera

Come già anticipato, l'articolo 21 della Legge 31 luglio 2002, n. 179 (collegato alla legge finanziaria recante "Disposizioni in materia ambientale") ha individuato nella Regione l'autorità competente per l'istruttoria e il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 35, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, per gli interventi di ripascimento della fascia costiera, nonché di immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte.

In Veneto con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1003 del 11 aprile 2003 relativa a "Legge 179 del 31 luglio 2002 – Direttive inerenti il rilascio di autorizzazioni per gli interventi di ripascimento della fascia costiera", sono state infatti fornite delle prime indicazioni di carattere procedurale. Per le valutazioni circa l'idoneità delle sabbie, in attesa di indirizzi tecnici ministeriali sulla caratterizzazione dei materiali utilizzati allo scopo, la citata deliberazione richiamava la disciplina del D.M. Ambiente del 24.1.1996, limitatamente alla normativa tecnica ad esso allegata, che, pur rappresentando un utile riferimento in materia, non rappresentava più un obbligo vincolante.

Pertanto, alla luce delle esperienze maturate dagli Uffici regionali e dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto e delle problematiche emerse nel frattempo, si è reso necessario implementare le disposizioni di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 1003/2003 con ulteriori direttive di carattere tecnico e amministrativo. Il gruppo di lavoro costituito presso la Segreteria Ambiente e Territorio ha infatti elaborato un documento, denominato "Direttive tecniche per la caratterizzazione e valutazione di compatibilità delle sabbie destinate al ripascimento dei litorali nella regione del Veneto", che contiene disposizioni per gli adempimenti amministrativo-procedurali e per il campionamento e analisi delle sabbie, nonché per la valutazione circa l'idoneità delle sabbie stesse ad essere utilizzate per il ripascimento degli arenili.

In particolare, l'allegato 2 (direttive tecniche) delle direttive in oggetto, prevede la caratterizzazione fisica, chimica e microbiologica (ed eventualmente ecotossicologica) delle sabbie differenziate rispetto alla tipologia dell'area di provenienza.

Tali "Direttive Tecniche", adottate con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 4170 del 30 dicembre 2005 quale allegato al provvedimento, sostituiscono integralmente le direttive di carattere procedurale disposte con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1003/2003, che pertanto vengono abrogate.

Finalità delle "Direttive tecniche per la caratterizzazione e valutazione di compatibilità delle sabbie destinate al ripascimento dei litorali nella regione del Veneto" è il razionale utilizzo della risorsa sabbia per il ripascimento dei litorali veneti che lamentano estesi fenomeni di erosione, favorendo interventi pubblici e privati che coniughino le diverse esigenze e il rispetto della qualità dell'ambiente e la fruizione turistico-ricreativa.

Competenza dell'Osservatorio Alto Adriatico di ARPAV, in tale ambito, è formulare, sulla base delle caratteristiche (fisiche, chimiche, microbiologiche ed eventualmente ecotossicologiche) dei sedimenti dell'area di dragaggio e di versamento, un documento tecnico di compatibilità ambientale finalizzato al rilascio della autorizzazione da parte degli organi competenti della Regione in sede di Commissione Tecnica Regionale.

5.2. Trasporto solido

Il fenomeno dell'erosione della costa è aggravato dall'oramai ridotto apporto solido da parte dei fiumi, causato sia dalle modifiche strutturali degli alvei sia dalle estrazioni di inerti, talvolta non controllate. In particolare in Veneto le spiagge e i sedimenti marini presentano una forte componente sabbiosa con percentuali che vanno dal 100% appunto nelle spiagge emerse all'80% circa nei fondali più prossimi alla linea di costa (Par. 2.2). Inoltre l'orientamento del litorale veneto rispetto al Nord e l'esposizione rispetto al mare sono ampi, per cui il movimento dei sedimenti avviene in modo particolare; l'energia del mare che si scarica sul litorale e la conseguente capacità di trasporto lungo la costa è esuberante rispetto al trasporto solido dei fiumi che arriva al mare attraverso le relative foci.

L'analisi della dinamica relativa al trasporto solido è conseguente ad una approfondita conoscenza delle variazioni morfologiche dell'alveo, disponibilità di rilievi topografici delle sezioni dello stesso, delle caratteristiche fisiche dei sedimenti, della presenza di fenomeni erosivi a carico delle sponde, della portata fluviale nel tratto preso in considerazione.

Non va trascurato l'aspetto chimico dovuto alle sostanze adsorbite al particolato trasportato a valle dai fiumi, sia per quanto riguarda i composti di azoto e di fosforo sia per quanto riguarda composti chimici potenzialmente pericolosi, con conseguenze sia relative alla eutrofizzazione che all'inquinamento delle acque marine. In particolare, mentre le forme inorganiche dell'azoto, fortemente idrosolubili, risultano non strettamente legate al trasporto solido, il fosforo, che costituisce in mare il fattore limitante, viene trasportato sia in fase organica che inorganica nelle forme solubili e legate alle particelle di terreno, la cui veicolazione ai corsi d'acqua avviene attraverso l'erosione dei terreni e il trasporto solido, particolarmente al verificarsi degli eventi di piena.

Non esistono nel territorio veneto reti di monitoraggio gestite da ARPAV concernenti misure di trasporto solido, azioni in tali ambiti sono attuate dalla Regione attraverso le proprie strutture, né relative a misure di N e P legati al particellato.

La Regione Veneto, in particolare la Direzione Difesa del Suolo, ha firmato nell'ottobre 2004 l'"Accordo per la gestione dei sedimenti dell'alveo del fiume Po da confluenza Tanaro al mare" tra Autorità di Bacino del fiume Po, Regione Emilia Romagna, Regione Lombardia, Regione Veneto e Agenzia Interregionale per il Po (AIPO). Come indicato all'art. 2 "l'accordo è finalizzato alla definizione, alla esecuzione e al coordinamento di tutte le attività di studio, monitoraggio e pianificazione necessarie per una corretta gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po al fine del conseguimento dei seguenti obiettivi:

- recupero di configurazioni morfologiche dell'alveo caratterizzate da maggiori condizioni di stabilità e ricerca di un maggiore equilibrio nelle dinamiche di trasporto solido;
- miglioramento della capacità di convogliamento delle portate di piena con particolare riguardo ai tratti canalizzati;
- miglioramento dell'assetto ecologico del corso d'acqua;

- mantenimento di determinate condizioni di navigabilità nel tratto a valle dello sbarramento di Isola Serafini compatibilmente con le finalità di carattere idraulico-morfologico e ambientale del corso d'acqua;
- ripascimento delle coste adriatiche.

L'ambito idrografico di riferimento per le attività di cui all'accordo è l'asta del fiume Po dalla confluenza Tanaro al mare, comprensiva dei rami del delta.

A seguire l'Autorità di bacino ha definito un piano di gestione dei sedimenti dal titolo "3.1 Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua" compreso nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). In tale documento vengono definite alcune indicazioni per il Programma generale di gestione dei sedimenti, quali l'aggiornamento del quadro conoscitivo, la programmazione degli interventi, etc..

5.3. Subsidenza

La subsidenza è un fenomeno geologico che consiste nel progressivo abbassamento del suolo, legato a cause naturali quali la compattazione dei sedimenti o a cause antropiche quali il prelievo di acqua dal sottosuolo o l'estrazione di metano. Nel primo caso la velocità di abbassamento è ridotta e comunque variabile da sito a sito in relazione alla costituzione e spessore del sedimento; nel caso di subsidenza da attività antropiche la velocità si mostra decisamente più elevata, dell'ordine di alcuni centimetri all'anno. L'abbassamento del suolo legato alla subsidenza ha comportato nel tempo un accentuarsi del fenomeno dell'acqua alta, particolarmente sentito ad es. per la città di Venezia, e un aumento del rischio di ingressione marina.

Nella regione Veneto la tematica è sotto il controllo di enti regionali quali il Genio Civile di Venezia e di Rovigo, nonché di altri enti quali il Magistrato alle Acque di Venezia, Consorzio Venezia Nuova, CNR.

In dettaglio si elencano alcuni degli studi effettuati, i cui dati sono reperibili presso gli enti citati:

- Genio Civile di Rovigo. Anno 2005. "Linee di livellazione geometrica di alta precisione appartenenti alla rete altimetrica fondamentale. Tratta Mestre-Codigoro, Loreo-Bocca di Po, Porto Viro-Porto Levante; Contarina-Pila."
- Sulle stesse linee di cui sopra sono state effettuate rilevazioni a cura dell'Istituto Geografico Militare negli anni '70 e più recentemente (anni 1993-1999) dall'AGIP.
- CNR - Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse, Provincia di Venezia, Provincia di Padova, Città di Chioggia, Magistrato alle Acque di Venezia, Consorzio di Bonifica Adige Bacchiglione, Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta, Consorzio di Bonifica Delta Po Adige. Anno 2003. "Il Progetto ISES per l'analisi dei processi di intrusione salina e subsidenza nei territori meridionali delle province di Padova e Venezia".
- Per l'anno in corso è prevista una collaborazione tra Genio Civile e Università degli studi di Padova per una indagine su rete GPS (con raffittimento della rete IGM95) con trenta punti (interdistanza tra 5 e 10 km) per il controllo della subsidenza; è prevista la misurazione in contemporanea con 30 ricevitori per 24 ore.

5.4. Batimetria

Rilievi batimetrici lungo la zona costiera sono effettuati dal Genio Civile di Rovigo e di Venezia per le aree di competenza; in dettaglio si elencano alcuni degli studi più recenti effettuati nell'area di interesse, i cui dati sono reperibili presso gli enti citati:

- Genio Civile di Rovigo. Anno 2005. "Rilievi batimetrici della provincia di Rovigo": rilievi su 57 sezioni, una ogni Km, estese fino alla -15.

- Genio Civile di Rovigo e Consorzio di Bonifica Delta Po. Anno 2005. "Rilievi batimetrici della costa. Provincia di Rovigo" rilievi su sezioni ogni 100 m (o meno di 100 m), estese fino alla -5.
- Genio Civile di Rovigo. Anno 2005. "Rilievo linea di costa"
- Genio Civile di Rovigo. Prevista per l'anno 2006. "Rilievo altimetrico della costa con tecnica LIDAR" (Laser scanning della fascia costiera) Precisione altimetrica 10 cm; fascia di 600 m e lunga 60 Km di costa (a cavallo degli scanni); in corrispondenza a bassa marea.

6. Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sull'ecosistema marino costiero

Per fonti di pressione sulle acque superficiali si intendono i fattori naturali e antropici che, per emissioni di inquinanti o sfruttamento di risorse, influiscono sulla qualità e la disponibilità dei corpi idrici superficiali; gli impatti sono le conseguenze delle pressioni, quantificabili con le variazioni di stato prodotte dalle stesse sulla qualità delle acque e sugli ecosistemi ad esse legati.

6.1. Quadro generale delle fonti di pressione sulla fascia costiera

Il sistema idrologico dell'Alto Adriatico è, come già ricordato, influenzato da caratteristiche peculiari quali struttura geomorfologica del fondale, cicli termoclinici, correnti, venti e maree, le cui azioni si combinano con gli effetti dell'idrodinamismo dell'intero bacino adriatico. Su questo complesso si innesta il fattore che, su scala temporale ridotta, induce le più sensibili variazioni; esso è rappresentato dai cospicui apporti di acque continentali che i numerosi fiumi della zona riversano nel bacino. La consistenza di tali apporti risente, a sua volta, in modo marcato delle condizioni meteorologiche, inducendo modificazioni discontinue nell'ambiente.

Oltre a queste informazioni che permettono una valutazione dello stato ambientale del mare, si riportano di seguito informazioni relative ad alcune delle pressioni che premono sull'intero sistema marino costiero, in modo diretto o indiretto, e che possono generare cambiamenti del suo stato. L'insieme di queste valutazioni è previsto dal modello DPSIR (Driving, Pressure, State, Impact, Response) che permette un controllo globale sull'evoluzione dell'ambiente prendendo in considerazione fattori che inducono cambiamenti partendo da lontano (driving) e fattori che gravano più direttamente sull'ambiente (pressure). In questa sede per quanto concerne i primi si forniscono informazioni su popolazione, turismo e attività economiche, per i secondi si riportano dati relativi all'uso del territorio costiero, ai carichi organici e trofici, all'acquacoltura e al traffico marittimo.

6.2. Driving forces

I determinanti (drivers) descrivono macroaggregazioni di attività antropiche responsabili dell'origine delle principali pressioni ambientali. Gli indicatori per la matrice acqua sono rappresentati da Popolazione e Densità di Popolazione, Presenze turistiche e incidenza turistica.

6.2.1. Demografia

La situazione demografica dei comuni costieri del Veneto è aggiornata al 2005 (Fonte Provincia di Rovigo e Regione del Veneto). In tabella 12 si riportano i dati relativi alla popolazione residente e alla densità per chilometro quadrato per il 2004 e per il 2005, mentre nella successiva figura 13 si confrontano le densità di abitanti per chilometro quadrato nei due anni per i singoli comuni costieri. In entrambi i casi emerge come i comuni dislocati nel tratto centrale della costa veneta, sia come valore assoluto, sia come densità abitativa, presentino le maggiori concentrazioni.

COMUNE	Popolazione residente 2004 (Ab)	Densità 2004 (Ab/Kmq)	Popolazione residente 2005 (Ab)	Densità 2005 (Ab/Kmq)
San Michele al Tagliamento (VE)	11779	104,89	11771	104,82
Caorle (VE)	11801	77,95	11896	78,57
Eraclea (VE)	12695	133,69	12679	133,52
Jesolo (VE)	23575	246,63	23766	248,62
Cavallino-Treporti (VE)	12360	275,46	12554	279,79
Venezia (VE)	271251	600,19	269780	648,60
Chioggia (VE)	51336	277,16	51085	275,81
Rosolina (RO)	6303	86,20	6359	86,97
Porto Viro (RO)	14449	108,37	14483	108,63
Porto Tolle (RO)	10404	45,71	10364	45,53

Tabella 12: Popolazione residente e densità negli anni 2004 e 2005 nei comuni costieri (Fonte Provincia di Rovigo e Regione del Veneto).

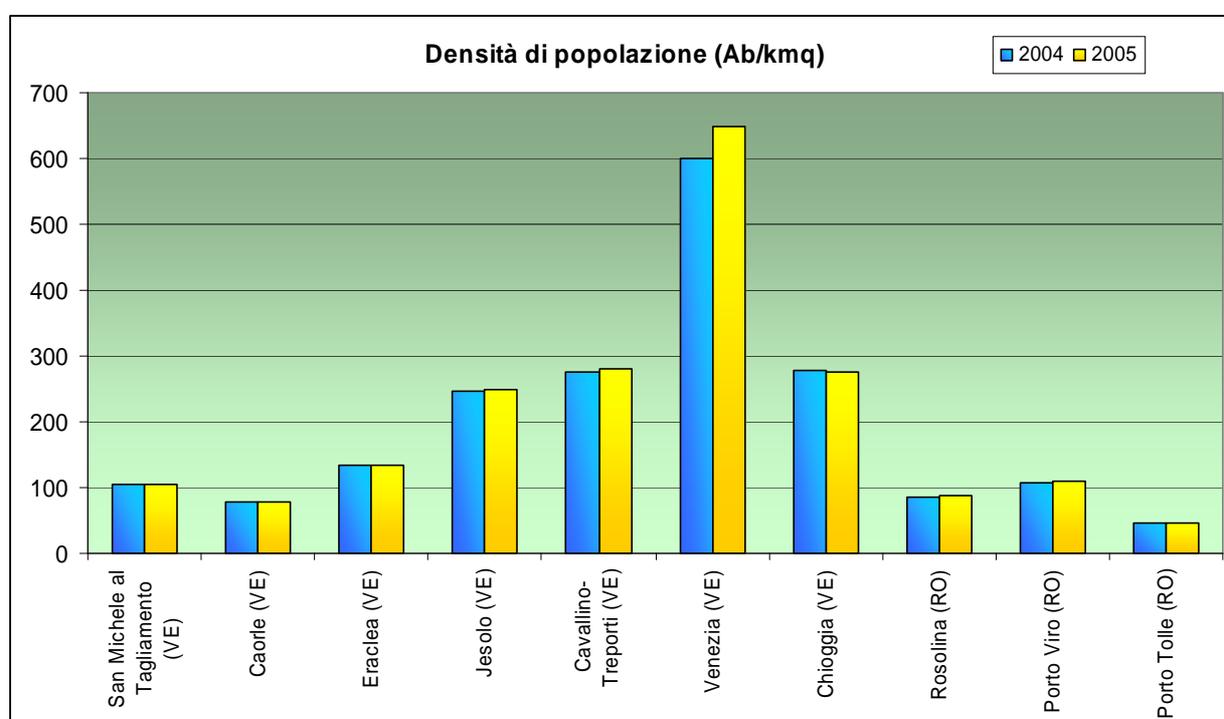


Figura 13: Densità di popolazione a confronto negli anni 2004 – 2005 (Fonte Provincia di Rovigo e Regione del Veneto).

6.2.2. Turismo

I comuni costieri del Veneto sono fortemente interessati dal movimento turistico a prevalenza balneare, ad eccezione di Venezia costantemente sottoposta a tale tipo di pressione; questo si può osservare in figura 14 dove è riportato il movimento mensile delle presenze 2005 per ciascuna APT costiera. Il turismo balneare, pur rappresentato una cospicua fonte di reddito, rappresenta anche un fattore di pressione sia per il territorio che per l'ecosistema marino, in termini di consumi e di inquinamento.

La tabella 13 mostra i dati di presenza turistica (n° di arrivi per giorni di soggiorno) e l'incidenza calcolata come rapporto percentuale tra le presenze turistiche e gli abitanti residenti durante il periodo balneare (CTN-AIM, 2001). Dalla figura 15 appare evidente la

forte incidenza del turismo nei comuni localizzati lungo il tratto settentrionale della costa veneta, a riprova della economia prettamente turistica della zona.

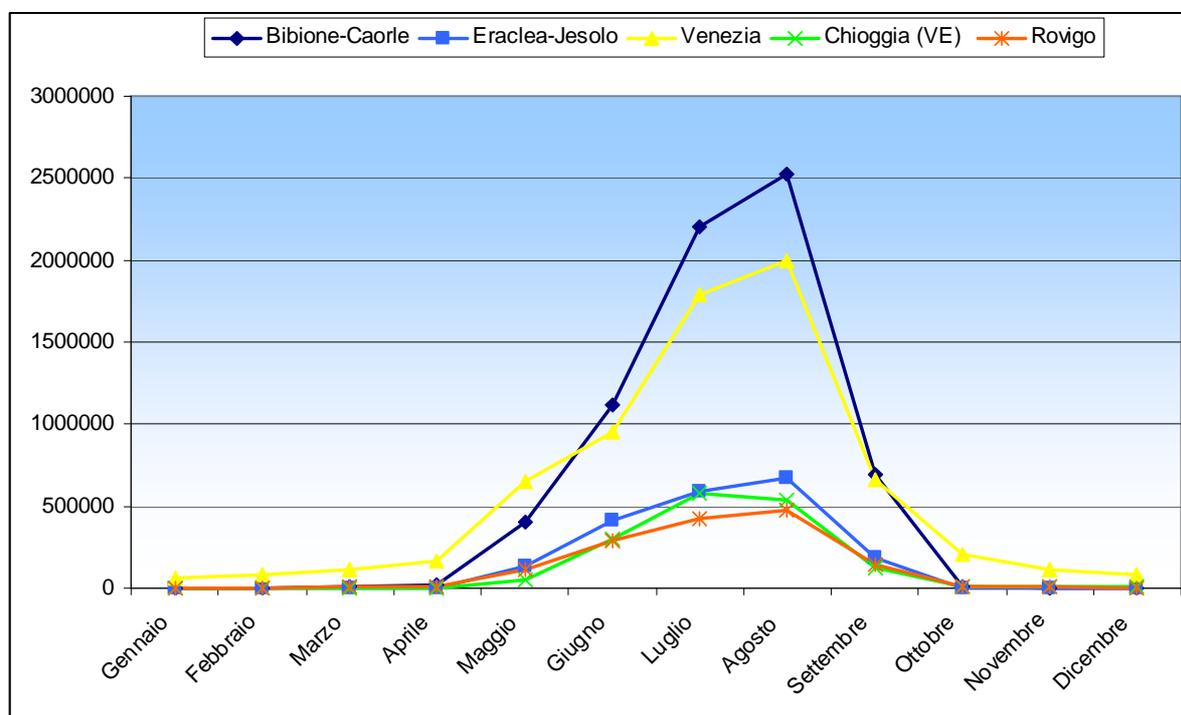


Figura 14: Movimento turistico (presenze) per APT, anno 2005 (fonte www.regione.veneto.it)

COMUNE	Presenze turistiche	Popolazione (Ab)	Incidenza turistica (% Pres/Ab)
S. Michele al Tagliamento (VE)	5.268.522	11771	292,5
Caorle (VE)	3.741.129	11896	205,5
Eraclea (VE)	542.642	12679	28,0
Jesolo (VE)	4.979.373	23766	136,9
Cavallino-Treporti (VE)	5.297.452	12554	275,8
Venezia + Lido (VE)	7.670.433	269780	18,6
Chioggia (VE)	2.002.221	51085	25,6
Rosolina (RO)	1.462.729	6359	150,3
Porto Viro (RO)	19.318	14483	0,9
Porto Tolle (RO)	67.020	10364	4,2

Tabella 13: Presenze turistiche e incidenza turistica nel 2005 (Fonti: Provincia di Venezia-Settore turismo; Provincia di Rovigo-Sistema Informativo Aziendale).

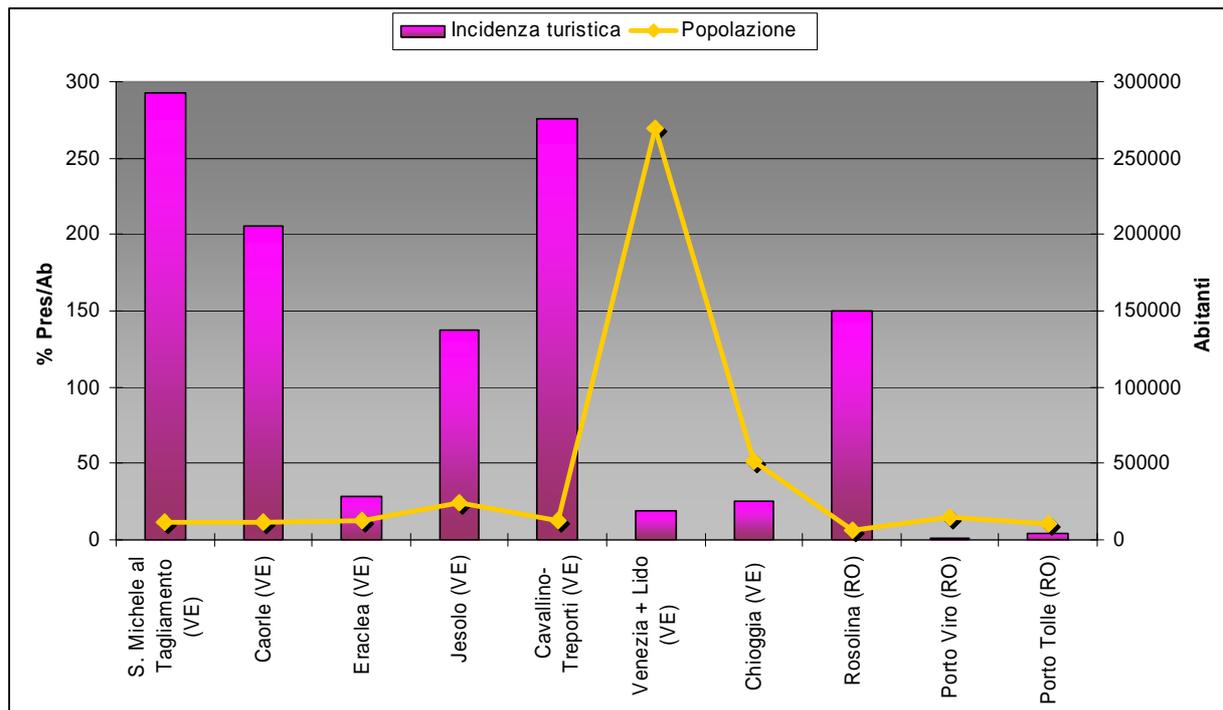


Figura 15: Incidenza turistica percentuale in rapporto al numero di abitanti per ciascun comune costiero, anno 2005 (Fonti: Provincia di Venezia-Settore turismo; Provincia di Rovigo-Sistema Informativo Aziendale).

6.2.3. Uso del suolo

Il suolo è soggetto a svariate pressioni, tra cui le principali sono rappresentate dallo sfruttamento inadeguato del terreno, dal calo di fertilità dovuto all'attività zootecnica, dallo smaltimento incontrollato dei liquami zootecnici, dal surplus di concimi e anticrittogamici, dall'aumento delle superfici urbanizzate (residenza, industria e altro) e non ultimo dall'abbandono della terra da parte della popolazione agricola. L'insieme di questi fattori possono mettere fortemente a rischio questa importante risorsa (Provincia di Venezia, 2001; ARPAV-ORAC, 2002).

L'utilizzo del suolo descrive la variazione quantitativa della superficie totale del territorio in aree al cui interno il suolo viene utilizzato in modo omogeneo (seminativi, foreste e aree improduttive). Tale indicatore permette di visualizzare l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio ed è in grado di individuare i cambiamenti d'uso del suolo agricolo.

In tabella 14 viene riportata la ripartizione della superficie territoriale nelle varie forme di utilizzo relativa alle province e all'intero Veneto (fonte elaborazione Regione Veneto-Direzione Sistema Statistico Regionale su dati Istat). La forma più diffusa di utilizzazione dei terreni è la coltivazione a seminativi, presente soprattutto nelle aree pianeggianti, alla quale ricorre quasi il 70% delle aziende venete. Nel caso delle province di Rovigo, Venezia e Padova, dove prevale la pianura, le percentuali delle aziende che ricorrono ai seminativi salgono rispettivamente a 94%, 91% e 88%. Ai seminativi seguono, in ordine di importanza, le coltivazioni legnose, che interessano quasi il 47% delle aziende del Veneto.

	SAU a seminativi		SAU a coltivazioni legnose		SAU a orti familiari	
Provincia	ettari	dim. media	ettari	dim. media	ettari	dim. media
Verona	97.809,84	7,93	46.312,36	2,75	184,73	0,05
Vicenza	56.158,92	3,37	10.135,43	0,65	532,38	0,04
Belluno	5.161,03	1,48	214,84	0,12	71,06	0,02
Treviso	85.618,00	2,80	28.342,44	1,24	495,32	0,03
Venezia	108.676,06	4,78	8.910,40	0,81	488,63	0,04
Padova	116.865,42	3,17	10.888,81	0,61	624,26	0,04
Rovigo	109.985,02	10,86	3.534,37	0,87	148,57	0,04
VENETO	580.274,29	4,37	108.238,65	1,21	2.544,95	0,04
	SAU a prati permanenti		SAU a pascoli		SAU TOTALE	
Provincia	ettari	dim. media	ettari	dim. media	ettari	dim. media
Verona	17.505,06	2,87	15.708,33	11,29	177.520,32	6,71
Vicenza	32.162,73	1,63	15.280,85	9,37	114.170,31	3,30
Belluno	21.875,76	3,19	25.570,59	46,66	52.893,28	6,80
Treviso	17.603,61	1,13	6.434,35	8,81	138.493,72	3,09
Venezia	749,08	0,72	1.171,14	37,78	119.995,31	4,81
Padova	6.096,38	1,74	1.193,26	8,65	135.668,13	3,25
Rovigo	238,56	1,48	96,29	8,75	114.002,81	10,57
VENETO	96.231,18	1,82	65.454,81	14,61	852.743,88	4,46

Tabella 14: Ripartizione della superficie territoriale per forma di utilizzazione nelle province e nell'intera regione, (espressa in ettari) (Fonte: elaborazione Regione Veneto-Direzione Sistema Statistico Regionale su dati Istat)

Infine in figura 16 si riportano le SAU, espresse in ettari, in dettaglio per ogni singolo comune costiero e in tabella 15 si riassumono SAU, superficie comunale, numero di aziende agricole e numero di addetti; i casi più rilevanti sono rappresentati da una parte da Caorle e Porto Viro in cui il rapporto tra superficie agricola utilizzata (SAU) e numero di aziende è elevato, dall'altra dal comune di Cavallino Treporti in cui tale rapporto è fortemente ridotto.

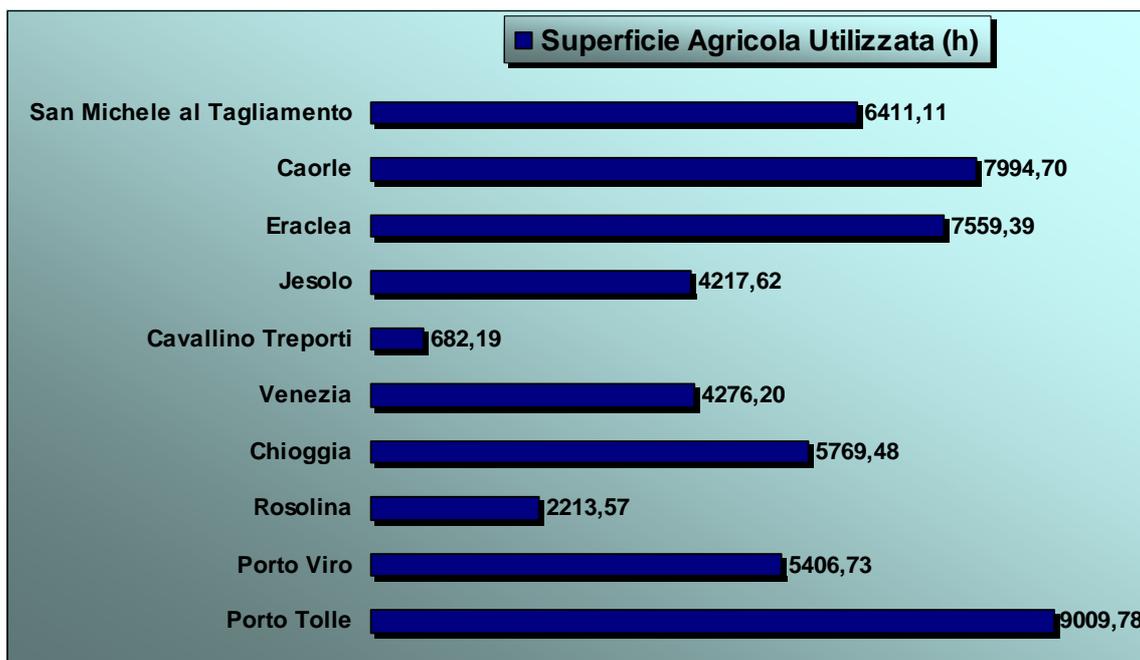


Figura 16: Superficie Agricola Utilizzata (SAU), espressa in ettari, per ciascun comune costiero (fonte www.regioneveneto.org)

COMUNI	Superficie agricola utilizzata (h)	Superficie comunale (h)	Numero aziende agricole	Numero addetti
San Michele al Tagl.	6411,11	11230,0	813	1546
Caorle	7994,70	15140,0	206	501
Eraclea	7559,39	9496,0	1079	2106
Jesolo	4217,62	9559,0	868	1860
Cavallino Treporti	682,19	4487,0	504	1022
Venezia	4276,20	41594,0	1112	2112
Chioggia	5769,48	18522,0	999	1804
Rosolina	2213,57	7312,0	351	644
Porto Viro	5406,73	13333,0	160	352
Porto Tolle	9009,78	22762,0	418	998

Tabella 15: SAU, superficie comunale, numero di aziende agricole e numero di addetti nei comuni del Veneto interessati (fonte www.venetoagricoltura.org)

6.3. Tipologia ed entità degli apporti

6.3.1. Stima degli apporti puntuali (catasto scarichi)

Uno dei comparti che incide maggiormente sulla qualità dei corpi idrici superficiali è quello degli scarichi di acque reflue industriali; questi devono essere conformi ai limiti di emissione indicati nella tabella 3 dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/99 e s.m.i. o, nell'ambito del Bacino Scolante, secondo la disposizione legislativa vigente per la tutela di Venezia (D.M. 30/07/99). Le caratteristiche quantitative e qualitative degli scarichi dipendono dalle differenti tipologie dei processi produttivi. ARPAV ha provveduto alla caratterizzazione delle principali tipologie di settori industriali responsabili della

produzione di scarichi in funzione di un prossimo censimento e attività di controllo programmate con particolare attenzione alle aziende a rischio di incidente rilevante, a quelle rientranti nelle tipologie previste dalla direttiva IPPC e ai settori alimentare, zootecnico, conciario e galvanico.

Le principali tipologie industriali individuate sono le seguenti:

- Autolavaggi - Autofficine - Carrozzerie
- Galvaniche e trattamento metalli
- Industria Chimica - Farmaceutica
- Industria Petrolchimica
- Industria Energetica
- Industria Trasformazione Prodotti Alimentari
- Macellazione
- Lavorazione Gomma e Materie Plastiche
- Tipografia e Stampa
- Industria Metalmeccanica
- Allevamenti Ittici
- Aziende Agricole
- Aziende Zootecniche
- Concerie - Lavorazione della pelle
- Industria Manifatturiera
- Industria Tessile (tintorie industriali)
- Lavaggio Capi Vestiario (acque raffreddam. lavasecco e lavanderie)
- Lavorazione Legno
- Industria cartaria
- Lavaggio graniti e inerti - Cementifici
- Vetriere
- Trattamento rifiuti.

In tabella 16 si riporta la stima della numerosità degli scarichi presenti nel Veneto, suddivisa per fonti di emissione, riferita al 2003 e tuttora valida.

TIPOLOGIA IMPIANTI	N. STIMATO SCARICHI
Grandi impianti, Seveso 2, imp. depur. industriali consortili, incen., imp. depur. pubblici > 50000 A.E.	120
Aziende rientranti nella direttiva IPPC	1.000
Imp. depur. pubblici da 15000 a 49999 A.E.	42
Imp. depur. pubblici da 2000 a 14999 A.E.	203
Industrie alimentari, concerie e galvaniche	1.000

Tabella 16: Numero stimato degli scarichi-impianti presenti nel Veneto, anno 2003 (fonte ARPAV)

6.3.2. Impianti di depurazione

In base ai dati raccolti nel corso del 2003-2004, il quadro dei depuratori pubblici suddivisi per classi di potenzialità (come indicato dall'allegato 5 del D.Lgs. 152/99) è riportato, per ciascuna provincia del Veneto, in tabella 17: il numero maggiore di depuratori nelle province presenta una potenzialità inferiore a 2000 Abitanti Equivalenti (A.E.), seguiti dalla classe con potenzialità compresa tra 2000 e 9999 A.E., ad eccezione di Venezia dove il numero di depuratori nelle due classi si equivale.

PROVINCIA	< 2000 A.E.	Da 2000 a 9999 A.E.	Da 10000 a 49999 A.E.	> 50000 A.E.
Belluno	43	22	3	1
Padova	37	22	20	4
Rovigo	50	20	6	2
Treviso	42	26	10	5
Venezia	17	17	5	8
Verona	32	15	12	4
Vicenza	72	19	8	10
TOTALE	293	141	64	34

Tabella 17: Distribuzione dei depuratori pubblici per classe di potenzialità (D.Lgs. 152/99 e s.m.i.) e per provincia, aggiornato al 31 maggio 2004 (fonte ARPAV).

Nel dettaglio si considerano i depuratori dei singoli comuni costieri del Veneto, i cui effluenti possono avere un impatto più immediato sulla qualità delle acque marine destinate alla balneazione (Tab. 18). In tabella si riportano anche la potenzialità, la tipologia, le classi (D.Lgs 152/99) e il recettore finale per singolo depuratore. Alcuni di essi scaricano in mare a circa 4 km dalla linea di costa e quindi lontano dalla zona di balneazione; da una indagine volta a valutare e caratterizzare l'inquinamento biologico proveniente dagli impianti di trattamento di acque reflue nel territorio della provincia di Venezia, il Progetto BIOPRO (i cui risultati sono attualmente in pubblicazione), lo scarico a mare sembrerebbe evidenziarsi come la soluzione migliore per la tutela della balneabilità delle acque litoranee. Tuttavia, da una riflessione più ampia, emerge che tale soluzione non può prescindere dal considerare attentamente un eventuale impatto dello scarico su acque marine destinate a specifico uso, come le aree destinate alla molluschicoltura, anche in relazione alla idrodinamica costiera.

Le potenzialità complessive per singolo comune, espresse in abitanti equivalenti, sono mostrate in figura 17 in cui sono evidenti i due casi estremi rappresentati uno dal comune di Venezia che con quattro soli depuratori presenta la potenzialità più elevata, l'altro dal comune di Porto Tolle che, pur avendo un numero maggiore di depuratori presenta la più bassa potenzialità.

COMUNE	POTENZIA LITA' (AE)	TIPO	CLASSE	RECETTORE
SAN MICHELE AL TAGL. (VE)	6.400	Fanghi attivi	2	C. FANOTI
SAN MICHELE AL TAGL. (VE)	150.000	Fanghi attivi	4	C. MAESTRO
CAORLE (VE)	120.000	Fanghi attivi	4	C. SAETTA
CAORLE (VE)	3.000	Fanghi attivi	2	C. CONSORZIALE
CAORLE (VE)	400	Fanghi attivi	1	
ERACLEA (VE)	32.000	Fanghi attivi	3	C. REVEDOLI/F. PIAVE
ERACLEA (VE)	4.700	Fanghi attivi	2	COLLETORE PRINC./C. RE
ERACLEA (VE)	500	Fanghi attivi	1	CAN. ADIACENTE
ERACLEA (VE)	200	Fanghi attivi	1	FOSSATO DI CAMPAGNA
ERACLEA (VE)	400	Fanghi attivi	1	CANALE PARADA
ERACLEA (VE)	600	Fanghi attivi	1	FOSSATO DI CAMPAGNA
JESOLO (VE)	185.000	Fanghi attivi	4	F. SILE
CAVALLINO-TREPORTI (VE)	105.000	Fanghi attivi	4	MARE
VENEZIA (VE)	110.000	Fanghi attivi	4	C. OSELLINO
VENEZIA (VE)	330.000	Fanghi attivi	4	LAGUNA
VENEZIA (VE)	60.000	Fanghi attivi	4	MARE
VENEZIA (VE)	1.000	Impianto di sollevamento	1	
CHIOGGIA (VE)	160.000	Fanghi attivi	4	F. BRENTA
ROSOLINA (RO)	30.000	Fanghi attivi	3	FOCE ADIGE

COMUNE	POTENZIALITÀ (AE)	TIPO	CLASSE	RECETTORE
PORTO VIRO (RO)	58.333	Fanghi attivi	3	CAN. PORTESIN
PORTO VIRO (RO)	400	Fanghi attivi	1	PO DI LEVANTE
PORTO TOLLE (RO)	2.200	Fanghi attivi	2	CAN. BISSON
PORTO TOLLE (RO)	400	Fanghi attivi	1	SC. IMMOBIL. BOCCASSETTE
PORTO TOLLE (RO)	400	Fanghi attivi	1	CAN. BUSAZZA
PORTO TOLLE (RO)	400	Fanghi attivi	1	SCOLO TENUTA CÀ VENIER
PORTO TOLLE (RO)	750	Fanghi attivi	1	CAN. BASSON
PORTO TOLLE (RO)	750	Fanghi attivi	1	CAN. TOLLE
PORTO TOLLE (RO)	750	Fanghi attivi	1	CAN. FONDIN
PORTO TOLLE (RO)	300	Fanghi attivi	1	SECONDARIO CANESTRO
PORTO TOLLE (RO)	900	Fanghi attivi	1	SC. CONS. SEC. LA MARMORA

1: < 2000 AE	2: da 2000 a 9999 AE	3: da 10000 a 49999 AE	4: da 50000 AE
--------------	----------------------	------------------------	----------------

Tabella 18: Localizzazione, potenzialità, tipologia, classe e recettore dei depuratori pubblici nei comuni costieri, anno 2004 (fonte ARPAV).

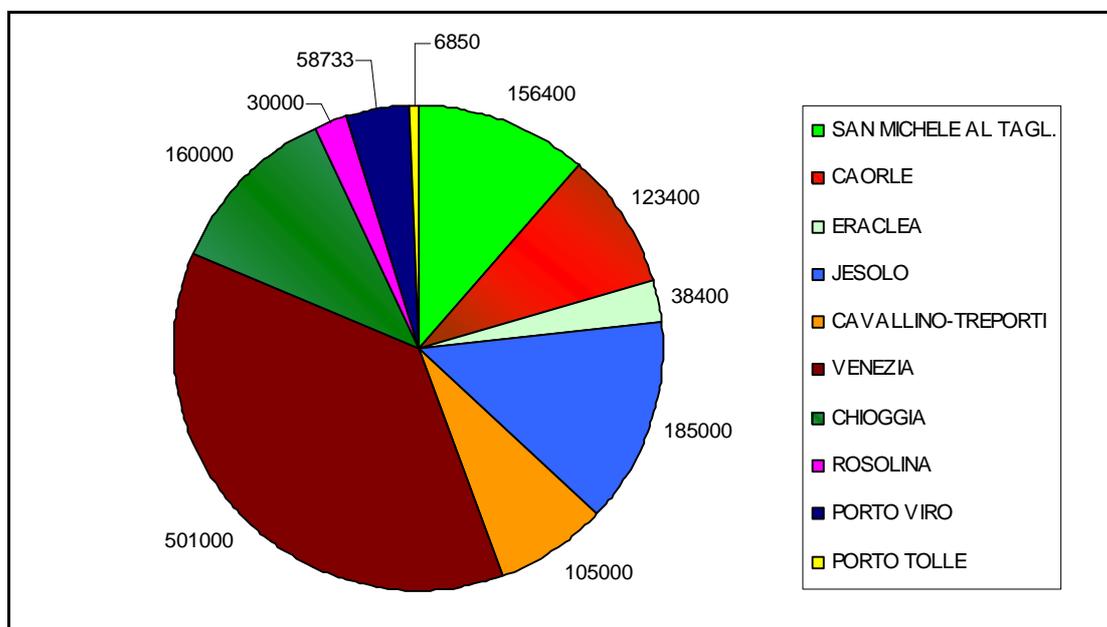


Figura 17: Potenzialità complessive (esprese in AE) dei depuratori per ciascun comune costiero del Veneto, anno 2004 (fonte ARPAV)

6.3.3. Carichi agricoli di azoto e fosforo

Il carico trofico esprime la stima dei carichi totali di azoto e fosforo potenzialmente trasferite ai corpi idrici. Queste quantità, provenienti da diversi settori quali quello civile, industriale, agricolo e zootecnico, sono stimate attraverso l'uso di coefficienti di conversione specifici per ogni tipo di parametro. Nelle province di Venezia e Rovigo la percentuale maggiore di carico trofico di azoto e fosforo è storicamente costituita dai settori agricolo, per l'uso abbondante di fertilizzanti, e zootecnico.

L'attività agricola utilizza l'azoto e il fosforo dei fertilizzanti come fattori produttivi primari per il soddisfacimento dei fabbisogni nutritivi delle piante coltivate. Tali elementi sono apportati al suolo in quantità differenti che dipendono da una serie di fattori ambientali (suolo e clima) e agronomici (coltura, produzione attese, pratiche agricole, etc.).

L'azoto e il fosforo utilizzati per la fertilizzazione delle colture possono essere di due tipi in funzione della provenienza:

- azoto e fosforo da concimi minerali o organici reperiti dall'agricoltore presso le rivendite di mezzi tecnici per l'agricoltura;
- azoto e fosforo da effluenti di allevamento, cioè di origine zootecnica, costituiti da letami o liquami provenienti dall'allevamento aziendale o da allevamenti situati nelle vicinanze dell'azienda.

Ai fini della definizione degli apporti di azoto e fosforo entrambe queste fonti contribuiscono alla determinazione delle quantità distribuite sul terreno che concorrono successivamente, in funzione del tipo di coltura e di pratiche colturali, di suolo e delle condizioni meteorologiche, alla generazione dei rilasci verso i corpi idrici sotterranei, per effetto dei fenomeni di percolazione, e superficiali, per effetto dei processi di ruscellamento.

La metodologia seguita per la definizione dei carichi agricoli di azoto e fosforo è costituita dalle seguenti fasi:

- stima dei fabbisogni unitari di azoto e fosforo a livello di comune sulla base della superficie occupata dalle diverse colture e dei loro fabbisogni nutritivi (in kg/ha/anno);
- determinazione della differenza tra i dati vendita di concimi azotati e fosfatici e i fabbisogni di azoto e fosforo a livello regionale e provinciale;
- determinazione a livello di comune dell'azoto e del fosforo zootecnico disponibile sulla base della consistenza e tipo degli allevamenti zootecnici;
- copertura della differenza tra fabbisogni e vendite con l'azoto zootecnico disponibile; la quota eventualmente eccedente rappresenta l'azoto zootecnico in eccesso;
- stima a livello di comune delle asportazioni di azoto e fosforo in funzione delle colture e delle superfici relative;
- calcolo dell'azoto e fosforo in eccesso come differenza tra azoto e fosforo totali apportati e rispettive asportazioni.

Le stime dei carichi trofici potenziali, dell'anno 2000, sono basate sulle seguenti fonti di dati, ad oggi non aggiornate: V° Censimento Generale dell'Agricoltura del 2000 e indagine del Centro Regionale di Epidemiologia Veterinaria (CREV) sul settore zootecnico; le stime sono riferite alle quantità di azoto e fosforo prodotte dalle diverse tipologie zootecniche sono riportate in tabella 19 per ciascuno dei comuni costieri del Veneto (fonte ARPAV - Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti). L'azoto zootecnico disponibile è stato calcolato sulla base dei dati forniti dal Centro Regionale di Epidemiologia Veterinaria (CREV) della Regione Veneto (sito www.regione.veneto.it) e relativi alla consistenza massima (n. di capi allevati) e tipologia di allevamenti presenti in ciascun comune. Per il calcolo sono stati utilizzati coefficienti (Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 3782 del 3 agosto 1993) per la conversione del numero di capi allevati in peso vivo allevato, sulla base della specie (bovini, suini, avicoli, cunicoli, ecc.) e della categoria (età, sesso, ciclo produttivo, ecc.) e successivamente per la conversione del peso vivo in azoto ed in fosforo prodotto disponibile al campo, cioè al netto delle perdite in fase di stoccaggio. Sia per azoto che per fosforo l'incidenza maggiore è dovuta alla componente bovina (rispettivamente 65% per azoto e 55% per fosforo), seguita da quella avicunicola.

Azoto di origine zootecnica (kg) – anno 2000						
Comune	BOVINI	SUINI	EQUINI	OVI-CAPRINI	AVICUNICOLI	TOTALE
San Michele al Tagliamento	176.355	-	12.431	-	1.010	189.797
Caorle	51.624	42.725	153	16	2.855	97.373
Eraclea	99.000	-	-	-	25.066	124.066
Jesolo	23.154	19.225	3.060	-	5.364	50.804
Cavallino-Treporti	14.749	202	816	1.259	396	17.423
Venezia	93.271	3.743	77	1.754	36.720	135.564
Chioggia	92.454	1.269	5.113	7.891	2.484	109.211
Rosolina	121.914	5.239	-	4.502	73.270	204.925
Porto Viro	216.639	155.020	-	1.553	99.126	472.338
Porto Tolle	63.747	6.108	-	-	-	69.855
Totale	952.907	233.532	21.650	16.974	246.292	1.471.354

Fosforo di origine zootecnica (kg) – anno 2000						
Comune	BOVINI	SUINI	EQUINI	OVI-CAPRINI	AVICUNICOLI	TOTALE
San Michele al Tagliamento	86.549	-	6.581	-	1.598	94.728
Caorle	26.165	28.807	81	5	3.196	58.254
Eraclea	51.630	-	-	-	20.919	72.549
Jesolo	15.265	13.401	1.620	-	6.281	36.566
Cavallino-Treporti	8.173	136	432	427	319	9.487
Venezia	45.902	2.545	41	595	29.580	78.663
Chioggia	51.229	855	2.707	2.676	2.001	59.468
Rosolina	23.612	3.551	-	1.527	61.882	120.572
Porto Viro	103.071	105.196	-	527	79.852	288.645
Porto Tolle	30.434	4.153	-	-	-	34.587
Totale	472.028	158.645	11.462	5.756	205.627	853.518

Tabella 19: Stima dei carichi potenziali di azoto e fosforo in kg/ha/anno contenuti nei reflui zootecnici per tipologia di capi in ciascun comune costiero, anno 2000 (fonte ARPAV – Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti)

Nelle tabelle 20 e 21 vengono riportate le stime dei carichi potenziali di origine zootecnica e minerale, le asportazioni dalle colture agrarie e i carichi in eccesso di azoto (Tab. 20) e fosforo (Tab. 21) valutate per ciascun comune costiero. Per ogni coltura o gruppo di colture sono state stimate le asportazioni unitarie di azoto e fosforo sulla base di dati bibliografici (Aichner *et al.*, 1999, Giardini, 1986); le asportazioni totali a livello comunale sono state calcolate tenendo conto della ripartizione colturale nel comune e in funzione delle rese di ciascuna coltura nelle diverse regioni agrarie. La differenza tra apporti totali ed asportazioni costituisce il surplus di azoto e di fosforo.

Stima dell'azoto N in eccesso (carichi potenziali – asportazioni)							
COMUNE	Carichi potenziali totali di N	di cui		Asportazioni di N operata dalle colture agrarie (kg)	N in eccesso (carichi potenziali apporti - asportazioni)	Superficie agricola utile	N in eccesso (carichi potenziali apporti - asportazioni)
		N organico di origine zootecnica	N di origine minerale				
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(ha)	(kg/ha)
San Michele al Tagl.	979.541	189.797	789.745	589.113	390.428	6.411	60,9
Caorle	922.333	97.373	824.960	662.890	259.443	7.995	32,5
Eraclea	965.068	124.066	841.002	629.872	335.196	7.559	44,3
Jesolo	503.987	50.804	453.183	317.884	186.102	4.218	44,1
Cavallino-Treporti	106.799	17.423	89.376	61.690	45.109	682	66,1
Chioggia	889.705	135.564	754.141	552.041	337.664	5.769	58,5
Venezia	527.397	109.211	418.187	304.853	222.544	4.276	52,0
Porto Tolle	1.405.498	204.925	1.200.572	849.353	556.145	9.010	61,7
Porto Viro	1.049.646	472.338	577.308	417.312	632.333	5.407	117,0
Rosolina	454.762	69.855	384.907	261.221	193.542	2.214	87,4
totale	7.804.735	1.471.354	6.333.381	4.646.230	3.158.506	53.541	59,0

Tabella 20: Stima dei carichi potenziali di origine zootecnica e minerale, asportazione dalle colture agrarie e carichi in eccesso di azoto, anno 2000 (fonte ARPAV – Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti)

Stima del fosforo P2O5 in eccesso (carichi potenziali – asportazioni)							
COMUNE	Carichi potenziali totali di P2O5 (kg)	di cui		Asportazioni di P2O5 operata dalle colture agrarie (kg)	P2O5 in eccesso (carichi potenziali apporti - asportazioni) (kg)	Superficie agricola utile (ha)	P2O5 in eccesso (carichi potenziali apporti - asportazioni) (kg/ha)
		P2O5 organico di origine zootecnica (kg)	P2O5 di origine minerale (kg)				
San Michele al Tagl.	562.749	94.728	468.021	354.784	207.965	6.411	32,4
Caorle	688.026	58.254	629.772	448.378	239.647	7.995	30,0
Eraclea	641.949	72.549	569.399	412.526	229.423	7.559	30,3
Jesolo	343.500	36.566	306.934	214.375	129.124	4.218	30,6
Cavallino-Treporti	76.405	9.487	66.918	33.351	43.054	682	63,1
Chioggia	558.187	78.663	479.524	323.586	234.601	5.769	40,7
Venezia	369.321	59.468	309.853	224.347	144.974	4.276	33,9
Porto Tolle	677.307	120.572	556.735	549.329	127.978	9.010	14,2
Porto Viro	622.332	288.645	333.687	366.092	256.240	5.407	47,4
Rosolina	200.274	34.587	165.688	139.018	61.256	2.214	27,7
totale	4.740.049	853.518	3.886.531	3.065.787	1.674.262	53.541	31,27

Tabella 21: Stima dei carichi potenziali di origine zootecnica e minerale, asportazione dalle colture agrarie e carichi in eccesso di fosforo (B), anno 2000 (fonte ARPAV – Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti)

6.3.4. Acquicoltura in Veneto¹

Dai dati delle Camere di Commercio, elaborati dall'Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico di Veneto Agricoltura (Veneto Agricoltura, 2005) risultano attive nel 2004 complessivamente 3232 sedi d'impresa, di cui circa l'81% operante nel comparto primario il 12% nel commercio all'ingrosso e il 7% in quello al dettaglio. Nella pesca e acquicoltura sono attive 2620 sedi d'impresa e 79 unità locali, concentrate prevalentemente nelle province di Venezia (38%) e Rovigo (55%); nell'area rodigina vi è una equa distribuzione tra pesca e acquicoltura, mentre nel veneziano predominano le imprese di pesca, presenti in aree comunque prossime al mare o ai laghi. Nelle altre province venete le imprese di acquicoltura prevalgono sulla pesca (Tab. 22). Negli ultimi anni si è verificato un incremento significativo in Veneto per quanto concerne le imprese del comparto pesca e acquicoltura, particolarmente nelle province di Venezia e Rovigo, le uniche con sbocco a mare e quindi caratterizzate dalla presenza di porti e flotte pescherecce e di mercati ittici (Veneto Agricoltura, 2005) .

	Pesca		Acquicoltura		Altri di pesca e acquicoltura		Totale pesca acquicoltura e servizi connessi	
	sedi	UL	sedi	UL	sedi	UL	sedi	UL
Belluno	0	0	5	2	1	0	6	2
Padova	29	1	14	1	0	0	43	2
Rovigo	689	4	757	18	1	0	1447	22
Treviso	7	1	35	10	1	0	43	11
Venezia	950	15	44	12	6	0	1000	28
Vicenza	1	0	25	3	1	0	27	3
Verona	25	0	28	11	1	0	54	11
Veneto	1701	21	908	57	11	0	2620	79

Tabella 22: Imprese attive (sedi e unità locali) nel settore pesca, acquicoltura e servizi connessi nel 2004 (Fonte: Veneto Agricoltura - Osservatorio Socio Economico della pesca dell'Alto Adriatico).

¹ Il paragrafo è stato tratto dal documento "La pesca e l'acquicoltura nel Veneto" realizzato dall'Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico di Veneto Agricoltura.

Il comparto dell'acquacoltura vede la produzione di un numero consistente di specie fra cui spiccano, per quantità prodotta, la vongola filippina e i mitili, prodotti in acque marine e lagunari, e la trota. I dati ufficiali presentati dalla Associazione Piscicoltori Italiani (API) e l'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ICRAM) rilevano circa il 90% della produzione di acquacoltura della Regione Veneto, ma sono carenti di indicazioni relative alla molluschicoltura regionale, che costituisce peraltro un comparto rilevante. Secondo Api-Icram (2005), la produzione nazionale complessiva di acquacoltura nel 2003 era di 191.650 tonnellate, di cui 125.000 molluschi, per un fatturato complessivo di 458 milioni di euro. Il Veneto incide sul comparto nazionale per il 7% in termini di produzione e per il 9% in termini di fatturato. L'acquacoltura regionale, con una produzione di 11.800 tonnellate di pesce, segna una PLV comprensiva di trasformazione pari a 42 milioni di euro. L'indotto occupa infatti circa 2.000 addetti, dei quali 600 riferiti esclusivamente alla produzione. Infatti, ai 179 impianti attivi si devono aggiungere 12 impianti di trasformazione dei prodotti della piscicoltura. La trotticoltura veneta, con una produzione di 9.500 tonnellate nel 2003 e 81 impianti attivi, risulta essere la seconda in ambito nazionale. Segue l'allevamento estensivo, nella sua forma più classica rappresentato dalla vallicoltura, che risulta essere molto diffuso in Veneto e concentrato nelle zone del delta del Po e della Laguna Veneta (Tab. 23).

SPECIE	Numero impianti	Produzione (t)	Valore (migliaia di €)
Anguilla	10	540	4.050
Trota	81	9.500	28.500
Spigola, orata, altre specie marine (di cui 8 impianti di vallicoltura, 1 in gabbie)	12	1.100	6.765
Storione	2		
Altre specie di acqua dolce (luccio, carpa, tinca, persico trota, persico reale, pescegatto, etc.)	13		
Vallicoltura estensiva	49	600	2.700
Avannotterie specie marine	4		
TOTALE VENETO	179	11.740	42.015

Tabella 23: Impianti di allevamento intensivo, produzione e valore nel Veneto, anno 2003 (Fonte: API/ICRAM 2004)

Gli impianti censiti nel Veneto allevano diverse tipologie ittiche quali trote, anguille, spigole, orate, storioni e carpe. Gli impianti sono suddivisi in diverse tipologie in base alle proprie caratteristiche strutturali:

- Avannotterie: i centri destinati alla produzione di giovanili delle differenti specie ittiche allevate sono tre di acqua dolce e cinque di acqua marina salmastra.
- Intensivi a terra: presenti in numero di tredici in acqua dolce e diciassette in acqua marina e salmastra.
- Intensivo in gabbia: un unico impianto per un volume pari a 4.000 m³.
- Estensivi: in questa tipologia sono considerati gli ambienti vallivi e lagunari dove è presente una gestione produttiva intesa come attività di ripopolamento attivo di pesca.
- Semintensivi: questa tipologia non è presente nel Veneto.

Queste due ultime tipologie di impianti sfruttano le migrazioni periodiche dalle acque interne al mare e viceversa di molte specie, permettendo lo sviluppo di quelle tolleranti le forti variazioni di salinità e temperatura (specie eurialine). Per quanto riguarda l'intensivo in gabbia, in Italia si tende a ridurre questo tipo di allevamento per il forte impatto ambientale legato allo smaltimento dei rifiuti prodotti. Questi rifiuti organici e inorganici, infatti, depositano sui fondali sottostanti le gabbie portando ad un cambiamento fisico chimico dei sedimenti con conseguenze quali consumo di ossigeno e diminuzione del potenziale di ossido-riduzione (Della Croce *et al.*, 1997).

Il Veneto risulta essere inoltre un forte produttore di molluschi. Alle vongole (*Chamelea Galina*) pescate in mare con il sistema draghe idrauliche, si aggiunge la notevole produzione di allevamento di mitili e di vongole filippine (*Tapes Philippinarum*), cui si

affianca anche una quota di pesca gestita di quest'ultima specie in laguna di Venezia. Un'indagine sui quantitativi prodotti dall'allevamento di molluschi è stata effettuata dal Mipaf con Idroconsult. Secondo questa rilevazione in Veneto (Tab. 24), nel 2003 erano presenti 19 impianti di mitilicoltura che producevano quasi 7 mila tonnellate di cozze. La venericoltura risultava presente con 128 impianti in concessione e una produzione di 10.591 tonnellate cui si deve aggiungere il quantitativo relativo alla pesca gestita che, secondo gli operatori, si aggirava sulle 17 mila tonnellate. Gli occupati nella molluschicoltura veneta dovrebbero essere, in accordo con i dati Mipaf-Idroconsult, circa 3.802 unità, delle quali oltre l'80% è impiegato nel comparto vongole filippine.

SPECIE	N. impianti attivi	Veneto (t)	Italia (t)	Incidenza della produzione veneta sul totale nazionale
Mitilo	19	6.912	60.132	11,5%
Vongola	128	10.591	20.425	51,9%
Totale	147	17.503	80.557	21,7%

Tabella 24: Produzione di molluschi in Veneto nel 2003 (Fonte: Elaborazioni Veneto Agricoltura su dati Mipaf-Idroconsult).

6.3.5. Attività economiche

Le attività economiche principali per l'intero Veneto sono riassunte in tabella 25, in cui si riportano il numero di imprese totali e il numero di addetti per ramo di attività economica nell'anno 2004 (Fonte: Elaborazione Regione Veneto - Direzione Sistar su dati Infocamere).

Il comparto dell'agricoltura, che assieme al settore del commercio all'ingrosso/dettaglio costituisce la voce più consistente, si mantiene in linea con il trend in discesa, anche se meno accentuato rispetto agli anni precedenti, al contrario il settore manifatturiero e delle costruzioni continua in crescendo, rafforzando il suo peso sulla economia locale; tale incremento è legato principalmente alla crescita del comparto edile. Un discreto sviluppo si è osservato anche nei settori del turismo, del commercio e dei trasporti.

	Verona	Vicenza	Belluno	Treviso	Venezia	Padova	Rovigo	Totale
Agricoltura, caccia e silvicoltura	20.399	11.763	2.200	19.339	11.550	20.515	7.414	93.180
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	52	26	7	38	991	41	1.465	2.620
Estrazione di minerali	90	85	23	40	11	40	13	302
Attività manifatturiere	11.669	15.140	2.552	13.112	8.357	13.337	3.246	67.413
Prod. e distribuz. energia elettrica, gas, acqua	30	39	17	16	17	36	6	161
Costruzioni	13.517	10.885	2.619	12.178	10.645	12.237	3.434	65.515
Commercio ingrosso/dettaglio; rip. beni pers. e per la casa	19.216	17.767	3.771	18.331	18.024	23.234	5.500	105.843
Alberghi e ristoranti	4.536	3.303	1.753	3.154	5.147	3.128	1.041	22.062

	Verona	Vicenza	Belluno	Treviso	Venezia	Padova	Rovigo	Totale
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	3.612	2.839	527	2.835	3.457	3.480	918	17.668
Intermediaz. monetaria e finanziaria	1.534	1.315	321	1.613	1.229	1.735	395	8.142
Attività immobiliare, noleggio, informat., ricerca	8.796	9.106	1.164	9.764	7.717	11.244	1.918	49.709
Istruzione	183	200	52	170	195	399	54	1.253
Sanità e altri servizi sociali	248	183	35	206	184	263	59	1.178
Altri servizi pubblici, sociali e personali	3.483	3.008	671	2.907	2.776	3.310	1.030	17.185
Serv. domestici presso famiglie e convivenze	0	0	0	0	0	0	0	0
Imprese non classificate	397	297	23	97	490	338	121	1.763
TOTALE	87.762	75.956	15.735	83.800	70.790	93.37	26.614	453.994

Tabella 25: Numero di imprese attive nelle province venete per settore di attività economica nell'anno 2004 (Fonte: Elaborazione Regione Veneto – Direzione Sistar su dati Infocamere)

6.3.6. Insediamenti industriali

Porto Marghera

La zona di Marghera è localizzata in terraferma in prossimità di Mestre e si estende per circa 1550 ha, 200 dei quali sono riservati al settore commerciale, mentre il resto ospita stabilimenti industriali.

Nell'area di Porto Marghera le attività principali sono di tipo petrolifero e chimico. Ne deriva una vasta gamma di prodotti, che trovano molteplici applicazioni industriali e non: benzine, solventi, resine, gomme, materiali per l'edilizia, fibre. La peculiarità di Porto Marghera è quella di essere un polo integrato, dove la maggior parte delle unità produttive presenti si trova in un rapporto di reciproca interdipendenza. Occorre ricordare, inoltre, come recita l'Accordo sulla Chimica, che "la chimica di Marghera rappresenta un punto chiave nella chimica italiana". Infatti, tanto le materie prime che alimentano il polo chimico di Porto Marghera quanto le produzioni locali rispettivamente provengono da e sono destinate verso gli altri grossi poli chimici italiani (Ravenna, Ferrara, Mantova...).

Nell'ambito dell'Accordo sulla Chimica a Porto Marghera, siglato nell'ottobre 1998 con gli obiettivi di "costituire e mantenere nel tempo a Porto Marghera condizioni ottimali di coesistenza tra tutela ambientale, sviluppo e trasformazione produttiva nel settore chimico", ciascuna delle imprese firmatarie si è impegnata a "elaborare un bilancio ambientale d'azienda, che ARPAV utilizzerà per l'elaborazione di un bilancio annuale ambientale d'area..." (punto 3. g dell'Accordo) (Regione Veneto-ARPAV, 2003).

Ogni anno dunque ARPAV raccoglie ed elabora i dati ambientali delle aziende, a partire dai quali realizza il Bilancio Ambientale d'Area, che ha come obiettivi principali quelli di:

- Determinare la pressione complessiva delle aziende sulle diverse componenti ambientali;
- Determinare, ove possibile, la pressione dei principali cicli di produzione;
- Individuare e descrivere i flussi di materia ed energia attraverso e all'interno del polo industriale;
- Valutare le performance ambientali delle singole imprese aderenti all'Accordo attraverso l'elaborazione di una scheda di bilancio ambientale.

Entrando nel dettaglio delle attività di Porto Marghera, si individuano le seguenti produzioni principali (Regione Veneto-ARPAV, 2003):

- Energia
- Raffinazione e craking
- Cloro, dicloroetano polivinilcloruro
- Toluendiisocianato
- Caprolattame
- Acido cianidrico, acetoncianidrina
- Fibre
- Depositi costieri
- Composti del fluoro
- Fabbricazione di gas industriali
- Trattamento reflui e smaltimento rifiuti
- Acetici

Centrale Edison di Porto Viro

La centrale termoelettrica a gas naturale di Porto Viro è del tipo a ciclo combinato cogenerativo con una potenza elettrica complessiva di circa 125 MW in assetto cogenerativo con fornitura di vapore allo zuccherificio Eridania fino ad un massimo di 80 t/h. Essa è composta principalmente da un turbogas, di potenza pari a circa 85 MW, un generatore di vapore a recupero a valle del turbogas ed una turbina a vapore di potenza pari a circa 40 MW. La marcia commerciale dell'impianto risale al maggio 1997.

Centrale termoelettrica ENEL in Polesine Camerini

Centrale che, entrata in produzione nel 1982, con i suoi quattro gruppi è considerata una delle maggiori, se non la maggiore, d'Italia.

La centrale Enel di Porto Tolle è una centrale termoelettrica alimentata ad olio combustibile ed è costituita da 4 gruppi di produzione ciascuno da 660 MW, per una potenza totale di 2.640 MW. La centrale in esame è attiva dal 1980.

Oltre all'energia elettrica netta utilizzabile dagli utenti, parte dell'energia lorda prodotta viene utilizzata all'interno della centrale stessa (i cosiddetti consumi ausiliari).

Il processo di ambientalizzazione della centrale Enel di Porto Tolle, che prevedeva l'utilizzo del combustibile Orimulsion, sembra ormai tramontato, nonostante il parere favorevole della Commissione Ministeriale per la Valutazione d'Impatto Ambientale (2004). L'ipotesi su cui ora si sta discutendo, prevede l'utilizzo di carbone.

L'iter amministrativo non è ancora stato avviato e quindi i tempi per l'eventuale espressione di un parere positivo, compresa la VIA, sembrano essere lunghi.

Alle stato attuale, solo il gruppo 4 è stato ambientalizzato e funziona ad olio combustibile STZ, con rispetto dei limiti di cui al DMA 12.07.90.

La necessità di rispettare tali limiti anche per gli altri 3 gruppi (dal 01.01.2005 è obbligatorio), ha comportato la temporanea dismissione della centrale, in attesa dei lavori di adeguamento o di utilizzare un diverso combustibile.

La chiusura della centrale Enel, comporterebbe un notevole deficit di energia elettrica, sia per la Provincia di Rovigo, che per la Regione Veneto e per la Nazione, posto che entrambe sono costrette ad importare energia elettrica.

In tale possibilità il fabbisogno di energia elettrica richiesto in Polesine, circa 1.330 GWhe/anno, richiederebbe:

- interventi di risparmio energetico per 0,72 GWhe/anno
- utilizzo di rinnovabili (fotovoltaico) per 0,26 GWhe/anno
- incenerimento rifiuti (piano regionale rsu) per 104 GWhe/anno
- ulteriore fabbisogno per 1.195 GWhe/anno.

Come si vede il fabbisogno di energia elettrica richiesto è notevole e non può essere soddisfatto con gli interventi suddetti.

L'autosoddisfacimento di energia elettrica, richiederebbe interventi radicali anche a livello produttivo, attraverso una massiccia penetrazione del fotovoltaico (Fonte: Provincia di Rovigo – Piano Energetico Provinciale).

Metanodotto Edison Porto Viro – Cavarzere – Minerbio

Il progetto ha ottenuto il parere favorevole del Ministero delle Attività Produttive in data 07 luglio 2000, previo giudizio di compatibilità ambientale, per l'installazione e la gestione di un terminale offshore nella zona di Porto Viro della potenzialità di 4 GSm³/anno. Tale potenzialità è stata successivamente portata ad 8 GSm³/anno, ottenendo il parere positivo di compatibilità ambientale. Si prevede che esso entri in esercizio nel 2008.

In Italia la domanda di gas naturale è andata aumentando negli anni, sia nell'utilizzo civile, attraverso la progressiva metanizzazione del territorio, che nell'utilizzo termoelettrico, con l'avvento delle centrali a ciclo combinato alimentate a gas metano.

Nel 2004 il consumo si è attestato a 80,3 GSm³/anno, con un aumento di 4 GSm³ rispetto al 2003 e le previsioni calcola al 2010 una domanda minima di 86 GSm³ e massima di 95 GSm³. Considerando che la produzione italiana si aggira attualmente sui 19 GSm³/anno e che nel 2010 essa scenderà a circa 8 GSm³/anno, si evince che la maggior parte del gas dovrà essere importato.

A livello regionale il consumo di gas metano si aggira intorno ai 7,65 GSm³ nel 2003 e le previsioni sono in aumento fino ai circa 8 GSm³ nel 2010.

A livello provinciale il consumo di gas naturale si attesta intorno ai 0,19 GSm³ nel 2003, rappresentando il circa 35% dei consumi energetici totali, e le previsioni al 2010, prevedono un aumento dei consumi ai 0,2 GSm³, con una variazione media annua del +1,04%, soprattutto nel residenziale e nell'agricoltura.

A livello regionale e provinciale quindi, stante la crescita non eccessiva prevista per il gas naturale, si reputa che la richiesta sia soddisfatta dalle fonti di approvvigionamento esistenti. Diversa è invece la considerazione in ambito nazionale, ove invece è forte l'importazione dall'estero e di conseguenza le politiche di sviluppo devono essere coerenti con gli andamenti previsti del mercato (Fonte: Provincia di Rovigo – Piano Energetico Provinciale).

Progetto ALT "terminale marino di rigassificazione LNG nel mare Adriatico"

Con Decreti VIA (DEC/VIA/4407 del 30.12.99, DEC/DSA/2004/0866 del 8.10.2004) è stata approvata la costruzione del terminale marino di rigassificazione LNG nell'area antistante il comune di Porto Viro. L'opera prevede la realizzazione di una piattaforma off-shore e della condotta di collegamento alla rete di distribuzione nazionale per la distribuzione di gas naturale liquefatto (GNL). Per la costruzione dell'opera sono previste attività di monitoraggio e controllo dell'ambiente marino durante le fasi di bianco, cantiere, esercizio e decommissioning.

6.3.7. Porti²

Lungo la costa del Veneto gli insediamenti portuali di maggior rilevanza sono rappresentati dal Porto di Venezia e dal Porto di Chioggia. Il Porto di Venezia si pone ai primi posti in Italia per quantità di traffico in transito nonché per il consistente traffico passeggeri, Chioggia, invece, pur interessata dal traffico merci, riveste notevole importanza soprattutto come porto peschereccio.

Il Porto di Venezia si estende su di una superficie di 2.045 ettari con 30 Km di accosti, 163 accosti operativi, 18.500 addetti e con un traffico navi di 10.000 unità circa e di oltre 1.000.000 di passeggeri (Autorità Portuale di Venezia, 2004); tra le altre caratteristiche strutturali presenta 205 km di rete ferroviaria interna, 70 km di rete stradale interna e 12 km di fibra ottica (Rete TLC a larga banda) (Fonte Autorità Portuale di Venezia). Esso è suddiviso in due zone Marittima, destinata al traffico passeggeri, e Marghera, organizzata nelle tre aree portuali commerciale, industriale e petroli. L'accesso al Porto avviene attraverso le bocche di Lido per il traffico passeggeri) e Malamocco (per il traffico

² Il paragrafo è stato redatto con la collaborazione delle Capitanerie di Porto di Venezia e di Chioggia e dell'Autorità Portuale di Venezia

commerciale e industriale). La prima permette di raggiungere il centro storico e la stazione Marittima, la seconda dà accesso alle aree portuali di Marghera.

Il Porto di Chioggia è servito dalla vicina bocca di Porto ed è in comunicazione con i bacini interni; il Porto interno è costituito dal Bacino di Vigo, dal Bacino della Stazione Marittima e da tre canali generalmente riservati ai pescherecci. Il Porto di Chioggia è attualmente suddiviso in due canali, il primo, dell'Isola Saloni, è destinato ad essere dismesso progressivamente, mentre il nuovo scalo di Val da Rio è l'unico fulcro delle attività portuali e riveste un'importanza prevalente soprattutto per la sua funzione di centro peschereccio, tra i principali a livello nazionale. Il Porto presenta come caratteristiche strutturali una lunghezza complessiva di banchine pari a 3000 m ed una estensione dei piazzali per le merci di 165100 mq (Fonte Capitaneria di Porto di Chioggia).

Oltre a questi due poli lungo la costa veneta sono distribuiti una serie di porti sia turistici che pescherecci di rilevanza minore che comunque hanno un loro peso sia dal punto di vista economico che di impatto sull'ambiente marino.

I dati relativi all'entità e tipologia del traffico marittimo dei porti di Venezia e di Chioggia sono riportati nel paragrafo 6.4.1.

6.4. Tipologia ed entità delle fonti di inquinamento da mare

6.4.1. Traffico marittimo

Il Porto di Venezia si articola su quattro attività principali: petrolifera, industriale, commerciale e traffico passeggeri.

In tabella 26 si riportano i dati numerici relativi agli anni 2004 e 2005, con la variazione percentuale per i vari settori. In tabella 27 si presenta un dettaglio relativo alla voce "Olii minerali e derivati" riferito all'anno 2003 e la variazione percentuale rispetto all'anno precedente. Pur costituendo una forte fonte economica, il traffico petrolifero rappresenta uno dei principali rischi ambientali per la Laguna di Venezia e per l'Alto Adriatico in generale, pertanto la tendenza per il futuro è quella di arrivare ad un graduale allontanamento dalla Laguna stessa. In figura 18 sono riportati i dati totali merci (espressi in tonnellate) per aree portuali nei due anni 2003-2004.

Nel 2005 il traffico passeggeri, principalmente di tipo croceristico, continua il trend crescente presentato negli ultimi anni, superando il milione di passeggeri totali (38,7% in più rispetto al 2004, Tab. 26) (Fonte Autorità Portuale di Venezia).

Per quanto riguarda il settore produttivo legato alle attività di pesca, in tabella 28 si riportano i dati relativi alla tipologia e al numero della flotta peschereccia iscritta nei Registri della Capitaneria di Porto di Venezia, Sezione Pesca, ed operante nell'ambito del relativo compartimento marittimo.

	2004	2005	Differenza % 2005/2004
Tonnellaggio totale	29756136	29099041	-2.20%
Merci alla rinfusa liquide	12413048	12147053	-0.021
di cui			
Petrolio grezzo	5740267	5725999	-0.20%
Prodotti raffinati	5005320	4816238	-3.80%
Gas	n.d.	n.d.	
Alte rinfuse liquide	1667461	1604816	-3.80%
Merci alla rinfusa solide	10360180	9555854	-7.80%
di cui			
Cereali + Semi oleosi	1598137	1139761	-28.70%
Mangimi	690507	678772	-1.70%
Carbone	3730460	3697646	-0.90%
Minerali	2079874	2352219	13.10%

	2004	2005	Differenza % 2005/2004
Fertilizzanti	305739	115305	-62.30%
Altre rinfuse solide	1955463	1572151	-19.60%
Totale rinfuse	22773228	21702907	-4.70%
Merci varie	6982908	7396134	5.90%
di cui			
contenitori	2648645	2938053	10.90%
RO/RO	1552134	2087369	34.50%
Altri	2782129	2370712	-14.80%
N. navi	4906	4871	-0.70%
N. passeggeri	834581	1157523	38.70%
+ transiti	1037833	1365375	31.60%
N. contenitori (Pz)	195828	194837	-0.50%
N. contenitori (TEU)	290898	289860	-0.40%

Tabella 26: Traffico (ton.) per tipologia di merce nel Porto di Venezia, anni 2004 e 2005 (Fonte: Autorità Portuale di Venezia)

TIPOLOGIE MERCEOLOGICHE	SBARCHI	IMBARCHI	TOTALE	DIFFERENZA 2002-2003
	tonnellate	tonnellate	tonnellate	
Olii greggi	5.740.267	0	5.740.267	-8,3%
Derivati	4.283.620	721.700	5.005.320	-3,3%
di cui benzine	1.861.773	163.734	2.025.507	-6,7%
di cui gasoli	2.084.170	54.964	2.139.134	-3,0%
di cui olii combustibili	216.032	503.002	719.034	-18,2%
di cui altri prodotti petroliferi	121.645	0	121.645	13,5%
Totale	10.023.887	721.700	10.745.587	-6,1%

Tabella 27: Traffico in porto petroli nel Porto di Venezia anno 2004 (Autorità Portuale di Venezia, 2004)

COMPARTIMENTO MARITTIMO DI VENEZIA	
Numero di imbarcazioni	475
N. imbarcazioni che usano Reti da Posta	371
N. imbarcazioni che usano Strascico	119
N. imbarcazioni che usano Draga idraulica	81

Tabella 28: Tipologia e numero della flotta peschereccia iscritta nei Registri del compartimento marittimo di Venezia (Fonte: Capitaneria di Porto di Venezia – Sezione Pesca)

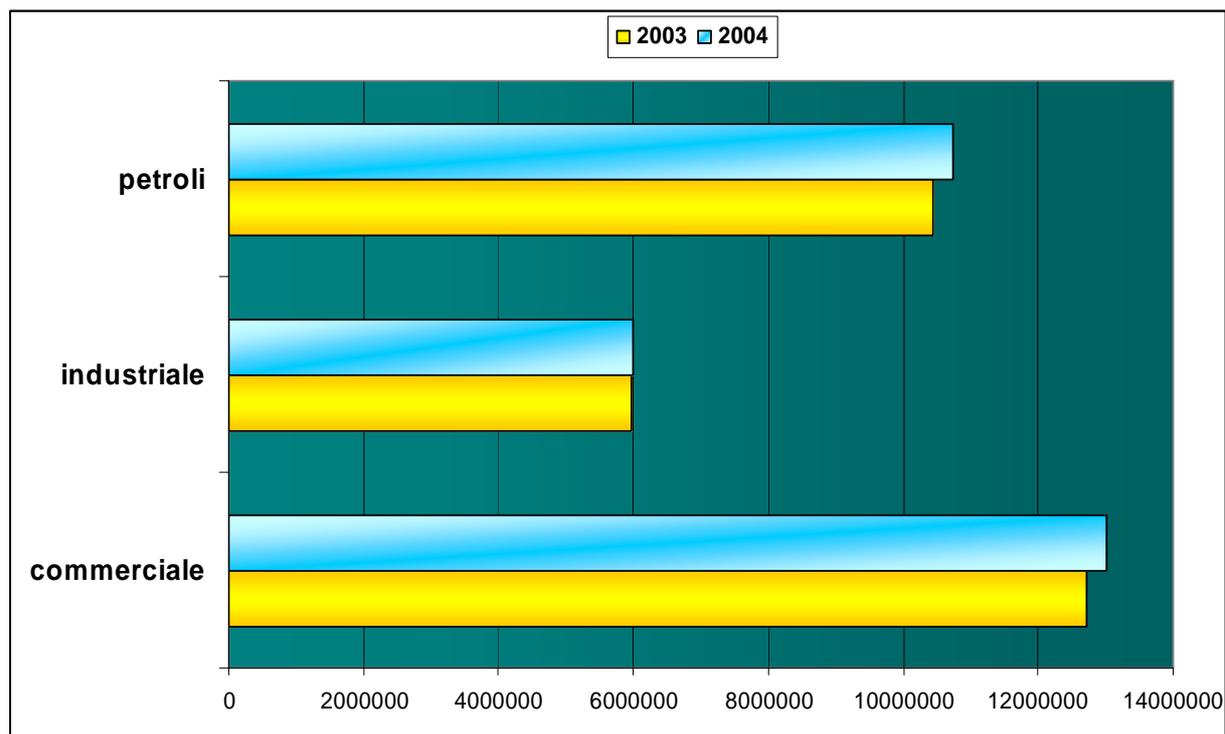


Figura 18: Totali merci, espressa in tonnellate, per aree portuali negli anni 2003 – 2004 nel Porto di Venezia (Autorità Portuale di Venezia, 2005)

Il Porto di Chioggia si articola principalmente sull'attività peschereccia e secondariamente su quella commerciale. Quest'ultima è costituita dal trasporto di merci secche (rinfuse cerealicole, prodotti siderurgici e materiali da costruzione) come evidenziato in tabella 29, dove si riporta il confronto tra gli anni 2004 e 2005 (Fonte Capitaneria di Porto di Chioggia). La flotta peschereccia si articola su 349 imbarcazioni censite; la quasi totalità è attrezzata e dimensionata per una pesca in mare di medio e ampio raggio (Tab. 30). A fianco delle attività ufficiali di pesca, inoltre, è presente un fenomeno di pesca abusiva di molluschi poco quantificabile ma egualmente importante per l'impatto ambientale.

	2004	2005	Variazione % 2005-2004
TIPOLOGIA DI MERCE			
Cereali rinfusa	128785	50294	-60.9
Sfarinati rinfusa	375353	200273	-46.6
Semi oleosi rinfusa	37950	74098	95.3
Combustibili solidi	0	0	-
Minerali	155671	226503	45.5
Fertilizzanti	32697	70197	114.7
Ghisa e rottami	83881	0	-100.0
Prodotti siderurgici	546982	617291	12.9
Tronchi	0	3085	100.0
Altro legname	30985	34537	11.5
Cotone	0	0	-
Piastrelle	52	0	-100.0
Cemento	151738	144160	-5.0
Massi e ghiaia	435300	537900	23.6
Altre rinfuse solide	0	0	-

Rinfuse liquide non petrolifere	0	0	-
Altre merci solide	255207	174859	-31.5
TOTALE	2234601	2133197	-4.5
TRAFFICO SPECIALIZZATO			
Merci in RO/RO	19989	0	-100.0
Merci in containers	850	0	-100.0
TOTALE	20839	0	-100.0
TOTALE GENERALE			
	2255440	2133197	-5.4
ATTIVITA' MERCANTILE COMPLESSIVA			
N°navi arrivate/partite	767	766	-0.1
T.S.L. navi arrivate/partite	3010029	2528304	-16.0

Tabella 29: Traffico per tipologia di merce nel Porto di Chioggia, anni 2004-2005 (Fonte: Capitaneria di Porto di Chioggia).

COMPARTIMENTO MARITTIMO DI CHIOGGIA	
Tipologia dei sistemi di pesca utilizzati	TOTALI 349
Reti da Strascico	166
Volante a coppia	42
Draga idraulica	78
Raschietti	7
Circuizione	13
Lenze	15
Traino molluschi	13
Attrezzi da posta	124
Parangali	32

Tabella 30: Barche da pesca iscritte nei Registri navi minori e galleggianti di Chioggia (Fonte: Capitaneria di Porto di Chioggia).

6.4.2. La pesca in Veneto³

Il settore della pesca del Veneto è caratterizzato dall'elevata quota delle catture di pesci rispetto a molluschi e crostacei (Tab. 31); nello specifico il pesce azzurro, da solo, incide per il 43% sulla produzione complessiva. La composizione interna dei singoli gruppi di prodotti ittici è molto varia, in quanto diversificata risulta essere la varietà delle risorse pescate dalla flotta considerata.

I crostacei hanno presentato una notevole diminuzione rispetto al 2003 (15% in quantità e 22% in valore), mentre i molluschi hanno manifestato un aumento (13% delle catture e 9% in termini di fatturato). Rispetto alla media nazionale, il prezzo del prodotto veneto risulta essere notevolmente inferiore, ciò si ritiene sia dovuto alla maggiore incidenza sul pescato di specie non pregiate. Sul totale delle catture, in particolare, è utile notare che le acciughe incidevano nel 2004 per oltre il 34%, seguite da vongole (21%) e altri molluschi (19%). I molluschi coprivano il 54% del fatturato, pesci acciughe e sardine costituiscono il 17% dei ricavi complessivi seguiti da vongole (19%) e crostacei (5%).

In riferimento ai sistemi di pesca (Tab. 32), il 38% delle catture nel 2004 è effettuato dalle volanti la cui produzione complessiva si distribuisce quasi completamente fra acciughe e sardine. Lo strascico presenta una forte stagionalità nelle catture per le migrazioni delle specie bersaglio: nel 2004 la produzione complessiva di oltre 8 mila tonnellate era costituita per il 36% da molluschi e per la quota rimanente era equamente

³ Il paragrafo è stato tratto dal documento "La pesca e l'acquacoltura nel Veneto" realizzato dall'Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico di Veneto Agricoltura.

distribuita fra acciughe e pesci, con un'incidenza del 27% sul dato regionale. Le draghe idrauliche contribuiscono per il 23% al totale delle catture in Veneto con una produzione relativamente stabile di vongole e di altri molluschi bivalvi. Si accoda il sistema della piccola pesca (13% del totale regionale) da cui provengono prevalentemente molluschi e pesci. Lo strascico contribuisce per il 40% ai ricavi del comparto, seguito dalle draghe idrauliche con il 23% e dalla piccola pesca (21%).

CATTURE (t)				
	2002	2003	2004	Var % 2004/2003
Pesci	14.315	18.767	17.540	-6,5%
di cui pesce azzurro	11.022	14.038	13.173	-6,2%
Molluschi	9.350	10.768	12.104	12,4%
Crostacei	907	755	666	-11,8%
Totale Veneto	24.572	32.293	30.309	-6,1%
Totale Italia	303.926	312.169	284.217	-9,0%
Incidenza del Veneto sul totale Italia	8,1%	10,3%	10,6%	

Tabella 31: Catture per gruppi di specie in Veneto e incidenza sul totale in Italia (Fonte: Elaborazione Veneto Agricoltura su dati Mipaf-IREPA)

Sistema di pesca	Draghe Idrauliche	Piccola Pesca	Strascico	Volante	Totale
Acciughe	-	8,96	2.103,91	8.081,17	10.194,05
Sardine	-	16,07	434,94	2.430,33	2.881,35
Sgombro	-	5,63	18,88	73,11	97,62
Pesce azzurro	-	30,67	2.557,73	10.584,61	13.173,01
Boghe	-	0,25	1,92	2,35	4,52
Cefali	-	450,79	245,68	27,81	724,28
Rane pescatrici	-	-	0,19	-	0,19
Merlano molo	-	59,68	371,77	7,72	439,18
Nasello	-	0,75	73,08	3,64	77,47
Suri	-	5,97	108,80	255,69	370,46
Triglie fango	-	21,87	185,18	0,12	207,17
Elasmobranchi	-	96,32	47,20	36,83	180,35
Altri Pesci	-	801,84	1.169,62	391,42	2.362,88
Totale pesci	-	1.468,15	4.761,17	11.310,19	17.539,51
Vongole	5.895,53	408,58	-	-	6.304,10
Calamari comuni	-	0,05	29,57	0,52	30,14
Calamari totani rossi	-	-	10,69	-	10,69
Seppia	-	528,54	1.060,28	48,69	1.637,50
Polpo comune scoglio	-	2,65	10,49	0,52	13,67
Moscardino muschiato	-	97,61	645,28	10,86	753,74
Altri molluschi	950,03	1.150,77	1.224,72	28,34	3.353,86
Totale molluschi	6.845,56	2.188,19	2.981,03	88,93	12.103,71
Scampi	-	-	8,16	0,10	8,26
Pannocchie	-	79,36	441,06	2,92	523,34
Altri crostacei	-	110,35	23,87	0,40	134,61
Totale crostacei	-	189,70	473,09	3,42	666,21
Totale catture	6.845,56	3.846,05	8.215,29	11.402,54	30.309,43

Tabella 32: Catture per sistema di pesca e specie (t) in Veneto, anno 2004 (Fonte: Elaborazione Veneto Agricoltura su dati Mipaf-IREPA)

6.4.3. La flotta peschereccia⁴

Nel comparto della pesca marittima e lagunare, la flotta peschereccia nel 2004 in Veneto ha presentato 956 battelli registrati, 47 in meno rispetto al 2003; la potenza motore complessiva sfiorava i 97.000 kw, mentre il tonnellaggio si aggirava sulle 10.200 tonnellate di stazza lorda (tsl) (dati IREPA - Istituto Ricerche economiche per la pesca e l'acquacoltura - su Archivio nazionale licenze di pesca - ALP).

Complessivamente sono risultate più numerose le imbarcazioni adibite alla piccola pesca costiera (479), seguite da quelle che praticano la pesca a strascico (272), mentre è stabile il dato relativo alle draghe idrauliche, equamente distribuite fra Chioggia e Venezia (Tab. 33). La flotta veneta presenta al suo interno sia una componente industriale o specializzata, come le volanti o parte dello strascico, sia una quota di battelli "multifunzione" che utilizzano differenti attrezzi a seconda della disponibilità di risorse nell'arco dell'anno. Quest'ultima caratteristica non è tipica esclusivamente delle piccole imbarcazioni, ma anche di grandi pescherecci. Accanto alla riduzione del numero di unità registrate, si è rilevato un costante decremento degli occupati nell'ultimo triennio, che nel 2004 rispetto all'anno precedente supera la media nazionale (-8,7%) ed è pari al -9,2%. Secondo i dati relativi alla flotta estratti dalla fonte *Fleet Register UE*, il sistema delle reti a strascico presenta la maggior potenza e il più alto tonnellaggio complessivo rispetto a tutti gli altri presenti nel compartimento marittimo di Chioggia, seguito dalle polivalenti che, in termini assoluti, si qualificano come il principale attrezzo di pesca del Compartimento di Venezia. Le volanti, presenti solo a Chioggia, registrano tuttavia, visto il basso numero di unità presenti, il maggior tonnellaggio e la superiore potenza unitaria, seguite comunque dallo strascico e dalle draghe idrauliche. Si rileva comunque la superiorità numerica e in termini di sforzo di pesca della sede compartimentale di Chioggia su quella di Venezia.

Di recente attuazione è la normativa regionale che istituisce, presso la Direzione Mobilità - Servizio Ispettorati di Porto della Regione del Veneto, il registro delle imbarcazioni che operano in acque interne e lagunari, in cui è prevista una sezione dedicata a quelle che esercitano la pesca professionale. Complessivamente fino al mese di giugno del 2005, come si può osservare in tabella 34, si registrano 1.561 imbarcazioni che operano in laguna e in acque interne, il 68% appartenenti all'ispettorato di Porto di Rovigo e il 32% a quello di Venezia. Mediamente si tratta di imbarcazioni aventi lunghezza di 6,07 mt e una stazza di 1,51 tsl. I dati complessivi rilevano invece un tonnellaggio di 2.360,6 tsl, un equipaggio dichiarato di 4.334 unità circa.

	Giorni totali pesca	Occupat i	N. battelli	Occupati/ battelli	TSL	Potenza motore (kw)
Draghe idrauliche	21.944	328	163	2,0	1.621,40	17.894,30
Piccola pesca	49.326	876	479	1,8	1.432,20	18.846,30
Strascico	41.380	763	272	2,8	5.602,90	47.958,90
Volante	7.442	244	42	5,8	1.573,20	12.219,30
TOTALE	120.092	2.211	956	2,3	10.229,80	96.918,30

Tabella 33: Componenti dello sforzo di pesca in Veneto nell'anno 2004 (Fonte: Elaborazione Veneto Agricoltura su dati IREPA-Alp)

⁴ Il paragrafo è stato tratto dal documento "La pesca e l'acquacoltura nel Veneto" realizzato dall'Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico di Veneto Agricoltura.

Ispettorato di Porto	N. imbarcazioni	Tonnellate di stazza lorde (tsl)	Passeggeri	Lunghezza media	Tsl media
Rovigo	1.063	1.350,8	3.043	5,97	1,27
Venezia	498	1.009,8	1.291	6,28	2,02
Totale	1.561	2.360,6	4.334	6,07	1,51

Tabella 34: Caratteristiche delle imbarcazioni da pesca professionale in acque interne e lagunari per Ispettorati di Porto, dati aggiornati a giugno 2005 (Fonte: Elaborazione Veneto Agricoltura su dati Ispettorati di Porto del Veneto)

6.5. Indicatori di impatto

Le relazioni causa-effetto che si vengono a formare tra pressioni, stato e impatti sono rese esplicite attraverso gli Indicatori di Impatto; essi descrivono i cambiamenti che lo stato subisce dovuti alle diverse pressioni presenti in una data area. In realtà il punto di separazione tra indicatori di stato e di impatto è spesso sottile.

Gli impatti comprendono gli effetti sulla popolazione e sugli ecosistemi, quali i cambiamenti della quantità e qualità delle risorse, dell'abbondanza e della distribuzione delle specie. In questo senso sono in studio indicatori che valutino, in forma semplice ed efficace, la perdita di biodiversità; quest'ultima può essere dovuta ad esempio alla alterazione degli habitat, alla scomparsa di specie e/o alla alterazione di popolamenti sensibili.

Al momento per quanto riguarda le acque marine, viene utilizzato come indicatore di impatto l'indice di balneabilità, come indicato nell'"Annuario APAT dei dati ambientali".

6.5.1. Balneabilità

Come già descritto nei relativi paragrafi, il D.P.R. n. 470/1982 e sm.i. prevede che su ogni sito di balneazione individuato dalle Regioni vengano effettuati dalle competenti ARPA-APPA, con frequenza almeno bimensile nel periodo da aprile a settembre, degli accertamenti ispettivi ed analitici (parametri fisici, chimici e microbiologici) al fine di verificarne l'idoneità durante la stagione balneare, a cura dei Comuni costieri interessati.

Spetta alle Regioni peraltro di provvedere, annualmente, all'individuazione delle zone idonee alla balneazione per l'inizio del periodo di campionamento, sulla base dei dati rilevati nell'anno precedente, adottando i criteri di valutazione di seguito enunciati "Le acque si considerano idonee alla balneazione quando nel periodo di campionamento le analisi dei campioni prelevati con la frequenza fissata nella tabella-allegato 1 (c.d. campioni "routinari") (tabella 35) indicano che per i parametri delle acque in questione sono conformi a quelli della tabella stessa per almeno il 90% dei casi e quando nei casi di non conformità i valori dei parametri numerici non si discostino più del 50% dai corrispondenti valori. Per i parametri microbiologici, il pH e l'ossigeno disciolto non si applica detta limitazione del 50%; per i parametri coliformi totali, coliformi fecali e streptococchi fecali la percentuale dei campioni conformi è ridotta all'80%. Qualora per i parametri coliformi totali e coliformi fecali vengano superati i valori rispettivamente di 10.000 ufc/100 ml e 2.000 ufc/100 ml la percentuale dei campioni per detti parametri è aumentata al 95%" (tabella 36).

Ai fini della classificazione regionale è necessario che sia osservata la frequenza minima di campionamento in modo che ogni sito di balneazione abbia almeno 12 analisi "routinarie"; in caso contrario, il sito dovrà essere dichiarato non idoneo per almeno 6 mesi ovvero per l'intero periodo di campionamento dell'anno successivo, così come nel caso di non idoneità per 2 stagioni balneari consecutive e, relativamente ad una stagione,

per non conformità dei campioni per oltre un terzo di quelli esaminati, ai sensi della Legge 29 dicembre 2000 n. 422 (c.d. "Legge comunitaria 2000").

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORI LIMITE	DEROGHE (*) REGIONE VENETO
Parametri microbiologici			
Coliformi totali	ufc/100 ml	2000	
Coliformi fecali	ufc/100 ml	100	
Streptococchi fecali	ufc/100 ml	100	
Salmonelle (**)	ufc/l	0	
Enterovirus (**)	pfu/10 l	0	
Parametri fisici e chimici			
PH	unità di pH	(6, 9)	
Colorazione		normale	
Trasparenza	m	1	
Oli minerali	mg/l	0.5	
Sostanze Tensioattive	mg/l	0.5	
Fenoli	mg/l	0.05	
Ossigeno disciolto	% saturazione	(70, 120)	(50, 170)

Tabella 35: Requisiti di qualità delle acque di balneazione (allegato 1 al D.P.R. n. 470/1982 e s.m.i.).

(*) subordinatamente all'attuazione da parte delle Regioni di appositi programmi per il rilevamento di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie (c.d. indagini di "sorveglianza algale") secondo quanto previsto dalla Legge 12 giugno 1993 n. 185 come prorogata dalla Legge 28 luglio 2004 n. 192.

(**) La ricerca di salmonelle ed enterovirus sarà effettuata quando, a giudizio dell'autorità di controllo, particolari situazioni facciano sospettare una loro eventuale presenza.

CRITERI DI VALUTAZIONE PER L'IDONEITA' ALLA BALNEAZIONE ALL'INIZIO DEL PERIODO DI CAMPIONAMENTO RELATIVO ALL'ANNO SUCCESSIVO	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI (Coliformi Totali, Coliformi Fecali e Streptococchi Fecali)	PARAMETRI FISICI E CHIMICI (più Salmonelle ed Enterovirus)
80% CAMPIONI "ROUTINARI" NEI LIMITI TABELLARI (*) E 20% CAMPIONI "ROUTINARI" SENZA LIMITI (per il solo parametro Streptococchi Fecali)	90% CAMPIONI "ROUTINARI" NEI LIMITI TABELLARI (*) E 10% CAMPIONI "ROUTINARI" NEI LIMITI TABELLARI (*) DEL 50% (esclusi i parametri pH ed Ossigeno Disciolto)
95% CAMPIONI "ROUTINARI" (per valori del parametro Coliformi Totali >10.000 ufc/100 ml e/o del parametro Coliformi Fecali > 2.000 ufc/100 ml)	

Tabella 36: Criteri di valutazione per l'idoneità delle acque di balneazione a cura delle Regioni (articoli 4 e 6 del D.P.R. n. 470/1982 e s.m.i.).

(*) allegato 1 al D.P.R. n. 470/1982

Sulla base di questi criteri, a fine stagione viene determinata l'idoneità del punto di controllo. La balneabilità viene calcolata come percentuale di punti idonei tra tutti quelli sufficientemente controllati in un comune od in una provincia.

Come riportato nella scheda di descrizione dell'indicatore la balneabilità ha lo scopo di "valutare l'impatto dei fattori di contaminazione sulla fruizione delle acque costiere ai fini della balneazione. L'idoneità alla balneazione è condizionata dalla qualità delle acque, soprattutto dal punto di vista microbiologico, ed è diretta alla tutela della salute dei bagnanti: una sua diminuzione è un chiaro segnale di scadimento della risorsa idrica dal punto di vista dell'utilizzo (ricreativo, turistico, balneare, economico) e dell'impatto sulle attività umane ad essa collegata".

La normativa, nazionale (DPR 470/82 e s.m.i.) ed europea (direttiva 1976/160/CE), prevede che tutte le acque di balneazione siano balneabili (ossia idonee alla balneazione) e che, in caso contrario, si provveda ad ogni intervento necessario per risanarle: l'obiettivo deve necessariamente essere il 100% di balneabilità.

Tra le caratteristiche dell'indicatore vi è la notevole accuratezza, in quanto i dati di tutte le regioni costiere sono tra loro comparabili (i campioni sono raccolti e analizzati con metodiche stabilite per legge e consolidate da tempo nelle strutture laboratoristiche), inoltre vengono trasmessi alla banca dati del Ministero della Salute, dove sono controllati e valicati; per ultimo la copertura territoriale è completa a livello nazionale e con un ottimo dettaglio spaziale, stabilito da criteri omogenei in tutte le regioni.

La applicazione dell'indicatore ai dati rilevati in Veneto viene sintetizzata nelle seguenti tabella 37 e 38, in cui si riportano rispettivamente il numero dei punti esaminati e le percentuali dei punti idonei alla balneazione negli anni dal 2004 al 2006 sulla base dei requisiti di qualità e dei criteri di valutazione sopra richiamati.

CORPI IDRICI COMUNI (PROVINCE)	N° PUNTI ESAMINATI			
	2004	2005	2006	TOTALE
MARE ADRIATICO	96	93	93	282
SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO (VE)	6	6	6	18
CAORLE (VE)	15	15	15	45
ERACLEA (VE)	3	3	3	9
JESOLO (VE)	11	11	11	33
CAVALLINO TREPORTI (VE)	12	12	12	36
VENEZIA (VE)	20	18	18	56
CHIOGGIA (VE)	12	11	11	34
ROSOLINA (RO)	9	9	9	27
PORTO VIRO (RO)	2	2	2	6
PORTO TOLLE (RO)	6	6	6	18

Tabella 37: Numero dei punti di balneazione esaminati negli anni 2004-2006.

CORPI IDRICI COMUNI	% PUNTI IDONEI (*)			
	2004	2005	2006	TOTALE
MARE ADRIATICO	90,6	92,5	87,1	90,1
SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO	100	100	100	100
CAORLE	86,7	100	100	95,6
ERACLEA	100	100	100	100
JESOLO	100	100	100	100
CAVALLINO TREPORTI	100	100	100	100
VENEZIA	100	100	100	100
CHIOGGIA	50	36,4	0	29,4
ROSOLINA	100	100	100	100
PORTO VIRO	100	100	50	83,3
PORTO TOLLE	83,3	100	100	94,4

Tabella 38: Percentuale dei punti idonei alla balneazione negli anni 2004-2006.

(*) all'inizio del periodo di campionamento dell'anno successivo

Nota - Valutazione dei risultati delle analisi routinarie secondo i criteri stabiliti dal D.P.R. n. 470/1982 e s.m.i. (deroga per il parametro "ossigeno disciolto").

Dall'esame della tabella 38 si evince quanto segue. Le acque di balneazione del mare Adriatico hanno presentato, complessivamente nel periodo 2004-2006, condizioni di buona qualità (90.1% di punti idonei con rispettivamente 90.6% di punti idonei nell'anno 2004, 92.5% di punti idonei nel 2005 e 87.1% di punti idonei nel 2006). Situazioni di qualità migliori (100% di punti idonei) si sono registrate, nel periodo 2004-2006, per le

acque prospicienti i comuni di S. Michele al Tagliamento, Eraclea, Jesolo, Cavallino Treporti e Venezia, in provincia di Venezia, e di Rosolina, in provincia di Rovigo. Situazioni di qualità delle acque di poco inferiore sono state rilevate, nel periodo 2004-2006, per i comuni di Caorle (95.6% di punti idonei) e Porto Tolle (83.3% di punti idonei); da evidenziare che si è ottenuta una conformità del 100% dei punti esaminati per le acque dei suddetti comuni, nel periodo 2005-2006, così come per quelle del comune di Porto Viro, nel periodo 2004-2005.

La situazione qualitativamente peggiore (29.4% di punti idonei) si è avuta, nel periodo 2004-2006, per le acque antistanti il comune di Chioggia (50% di punti idonei nell'anno 2004, 36.4% di punti idonei nell'anno 2005 e 0% di punti idonei nell'anno 2006). Il tratto di costa più critico è risultato essere quello compreso tra la foce del fiume Brenta e quella del fiume Adige (spiaggia di Isola Verde).

Bibliografia

Aichner M., Delusia A., Dugoni F., Giandon P., Nassisi A., 1999. *Dall'analisi del terreno al consiglio di concimazione*. ASSAM – Regione Marche e Società Italiana dei Laboratori Pubblici Agrochimici.

ARPAV-ORAC, 2002. *La qualità dei corsi d'acqua del Veneto – anno 2001 – biennio 2000-2001*. A.R.P.A.V.

ARPAV-REGIONE VENETO, 2002. *Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero prospiciente la Regione del Veneto. Triennio 2001-2003. Il litorale veneto. Territorio pressioni e stato delle acque costiere (giugno 2001-Maggio 2002)*.

Autorità Portuale di Venezia, 2005. *Statistiche 2004*.

Brunetti R., 1989. *Elementi di biologia marina*. Ed. Libreria Progetto, Padova.

Camera di Commercio di Rovigo, 2006. *Rapporto statistico 2006*.

C.N.R. – Brambati A., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F. e Marocco R., 1988. *Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale*. Istituto Geografico De Agostini – Officine Grafiche, Novara.

CTN - AIM, 2001. *Gli indicatori per il 1° Rapporto SINAnet sulle acque*. CTN-AIM, ANPA, ARPAT, Firenze.

Decreto Legislativo 31 marzo 1998 n. 112. *Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59*. Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 92 del 21/04/1998

Decreto Legislativo 11 Maggio 1999 n. 152. *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*. G.U. 29/5/1999, n. 124.

Decreto Legislativo 18 Agosto 2000 n. 258. *Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128*. G. U. 18/09/2000, n. 218. Suppl. Ordinario n. 153/L.

Decreto Legge, 4 giugno 2004 n. 144. *Differimento della disciplina sulla qualità delle acque di balneazione*.

Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 195. *Attuazione della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale*. G. U. 23/09/2005, n. 222.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152. *Norme in materia ambientale*. G. U. 14/4/2006, n. 88. Suppl. Ordinario n. 96.

Decreto Ministeriale (Ambiente) del 24 gennaio 1996. *Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319 e successive modificazioni ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino*. G.U. 07/02/1996, n. 31.

Decreto del Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Ambiente, 17 giugno 1988 *Criteri per la definizione dei programmi di sorveglianza algale per la rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie*. G.U. 27/06/1988, n. 149.

Decreto Ministeriale (Ambiente) del 30/07/1999. *Limiti agli scarichi industriali e civili che recapitano nella laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante, ai sensi del punto 5 del decreto interministeriale 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia*. Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 194 del 19/08/1999

Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 18/09/2002. *Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152*.

Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 19/08/2003. *Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque*.

Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 6 novembre 2003 n. 367. *Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152*. G.U. 8 gennaio 2004, n. 5

Decreto del Presidente Repubblica n. 616 del 24/07/1977. *Attuazione della delega di cui all'art. 1 della L. 22 luglio 1975, n. 382*. Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 234 del 29/08/1977

Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470. *Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione*. G.U. n. 203 del 26 luglio 1982

Decreto del Presidente della Repubblica del 14/04/1994. *Atto di indirizzo e coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale e interregionale*. Gazzetta Ufficiale Italiana n° 152 del 01/07/1994

Decreto del Dirigente n. 219 del 11/06/2004. *Deroga per l'anno 2004 ai valori limite del parametro «ossigeno disciolto» stabiliti dal D.P.R. 8 giugno 1982, n. 470, relativamente alle acque di balneazione delle coste venete del mare Adriatico e del lago di Garda, ai sensi del Decreto Legge 4 giugno 2004, n. 144*. Bollettino Uff. Regione n. 64 del 29/06/2004

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 5571 del 17 ottobre 1986. *Piano per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici della regione Veneto*.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 3782 del 3 agosto 1993. *Piano regionale di risanamento delle acque. Allegato D. Norme per lo spargimento di liquami provenienti da allevamenti zootecnici. Approvazione delle Linee guida per la predisposizione dei Piani di Concimazione*.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 3003 del 4 agosto 1998. *Legge regionale 18 ottobre 1996, n. 32, istitutiva dell'ARPAV. Convenzione tra la Regione Veneto e l'ARPAV per la gestione delle attività già regionali da trasferire all'Agenzia*.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 3971 del 15 dicembre 2000. *Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e la Regione del Veneto per la realizzazione di*

un programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero prospiciente la regione.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 2591 del 10 ottobre 2001. *Riparto competenze tra Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambiente del Veneto (ARPAV) e Dipartimenti di prevenzione delle Unità Locali Socio-Sanitarie L.r. 32/96, articolo 5, comma 4.* BUR Veneto n. 103, 13/11/2001

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 1468, 7 giugno 2002. *Progetto di monitoraggio integrato dell'ambiente marino costiero e delle acque destinate alla vita dei molluschi (D.Lgs 152/99 e s.m.i.).* BUR Veneto n. 69, 16 luglio 2002

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 1003, 11 aprile 2003. *Legge 179 del 31 luglio 2002 – Direttive inerenti il rilascio di autorizzazioni per gli interventi di ripascimento della fascia costiera.* BUR Veneto n. 46, 9/05/2003.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 3053 del 1 ottobre 2004. *Attuazione del D.M. 6 novembre 2003, n. 367 relativo al controllo delle sostanze pericolose immesse nell'ambiente idrico.*

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto, n. 4170 del 30 dicembre 2005. *Direttive tecniche per la caratterizzazione e valutazione di compatibilità delle sabbie destinate al ripascimento dei litorali nella regione Veneto. Legge 31 luglio 2002, n. 179.*

Della Croce N., Cattaneo Vietti R. e Danovaro R., 1997. *Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero.* UTET

Direttiva 76/160/CEE del 8 dicembre 1975 relativa alla *qualità delle acque di balneazione.*

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000. *Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.*

Direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della e che abroga la Direttiva 76/160/CEE.

Franco P., 1973. *L'influenza del Po sulla circolazione e sulla distribuzione della biomassa planctonica dell'Adriatico Settentrionale.* Annali dell'Università di Ferrara: 95-117.

Franco P., 1983. *L'Adriatico Settentrionale: caratteri oceanografici e problemi.* Atti 5° Congr. AIOL, Stresa 1-27.

Giardini L., 1986, *Agronomia generale.* Ed. Patron, Bologna ISTAT

ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento.* ICRAM - ANPA

ISTAT, 2000. *5° Censimento generale dell'Agricoltura.*

ISTAT, 2001. *8° Censimento generale dell'industria e dei servizi.*

ISTAT, 2001. *14° Censimento della popolazione e delle abitazioni.*

Legge n. 979 del 31 dicembre 1982. *Disposizione per la difesa del mare.* Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 16 del 18/01/1993

Legge ordinaria del Parlamento n. 183 del 18/05/1989. *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*. Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 120 del 25/05/1989

Legge ordinaria del Parlamento n. 185 del 12/06/1993. *Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 13 aprile 1993, n. 109, recante modifiche al D.P.R. 8 giugno 1982, n. 470, concernente attuazione della direttiva CEE n. 76/160, relativa alla qualità delle acque di balneazione*. Gazzetta Ufficiale n° 137 del 14/06/1993

Legge 29 dicembre 2000, n. 422. *Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2000*. Gazz. Uff. n. 16 del 20 gennaio 2001 - Supplemento Ordinario n. 14

Legge 31 luglio 2002, n. 179. *Disposizioni in materia ambientale*. Gazzetta Ufficiale Italiana n° 189 del 13/08/2002

Legge 30 maggio 2003, n. 121. *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 marzo 2003, n. 51, recante modifiche alla normativa in materia di qualità delle acque di balneazione*. Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2003

Legge 28 luglio 2004, n. 192. *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2004, n. 144, recante differimento della disciplina sulla qualità delle acque di balneazione*. Gazzetta Ufficiale Italiana n° 180 del 03/08/2004

Legge regionale 18 ottobre 1996 n. 32. *Norme per l'istituzione ed il funzionamento dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV)*. B.U.R. n. 94/1996

Provincia di Venezia, 2001. *Provincia di Venezia - Rapporto sullo stato dell'ambiente 2000*. Thetis S.p.A.

Provincia di Vicenza, Osservatorio Agroambientale, 1997. *Guida tecnica e normativa per l'utilizzazione agronomica delle deiezioni zootecniche*.

Regione del Veneto, 1990. *Piano Regionale di Risanamento delle Acque*.

Regione del Veneto, 1995. *Qualità delle acque marine costiere prospicienti la Regione del Veneto (1991-1993)*. Vol. III.

Regione del Veneto, 2000. *Piano Direttore 2000 "Piano per la prevenzione e il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna di Venezia"*.

Regione del Veneto, 2002. *Programma di ricerca Interreg II. Monitoraggio dell'Alto Adriatico. Rapporto attività anno 2001*.

Regione del Veneto, 2004. *Veneto in cifre 2003 - 2004*.

Regione del Veneto, 2005. *Il Veneto si racconta*.

Regione del Veneto-ARPAV, 2003. *Rapporto Ambientale d'Area di Porto Marghera. Bilancio Ambientale 1998 - 2002. Relazione di sintesi*

Regione del Veneto - ARPAV, 2005. *Rapporto Ambientale d'Area di Porto Marghera. Bilancio Ambientale 1998 - 2004. Relazione di sintesi*

Regione del Veneto - ARPAV, 2004. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2003. Analisi conclusiva dei dati osservati nell'anno 2003.*

Regione del Veneto - ARPAV, 2005. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2004. Analisi dei dati osservati nell'anno 2004.*

Regione del Veneto - ARPAV, 2006. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2005. Analisi dei dati osservati nell'anno 2005.*

Regione del Veneto - Decreto del Dirigente Regionale della Direzione Geologia ed Attività Estrattive, 16 marzo 2005, n. 79. *Qualità delle acque di balneazione del Veneto. Individuazione delle zone di balneazione e delle zone di non balneazione ed attuazione del programma di monitoraggio per l'anno 2005, ai sensi del D.P.R. 8 giugno 1982 n. 470 e successive modificazioni ed integrazioni.*

Regione del Veneto - Decreto del Dirigente Regionale della Direzione Geologia ed Attività Estrattive, 16 marzo 2005, n. 80. *Deroga per l'anno 2005 ai valori limite del parametro "ossigeno disciolto" stabiliti dal D.P.R. 8 giugno 1982, n. 470, relativamente alle acque di balneazione delle coste venete del mare Adriatico e del lago di Garda, ai sensi del Decreto Legge 4 giugno 2004, n. 144, convertito con modificazioni dalla Legge 28 luglio 2004 n. 192.*

Regione del Veneto - Decreto del Dirigente Regionale della Direzione Geologia ed Attività Estrattive 17 dicembre 2004, n. 465. *Individuazione delle zone idonee, e non idonee (ovvero da vietare), alla balneazione nella regione Veneto per l'anno 2005, ai sensi del D.P.R. 8 giugno 1982 n. 470 e successive modificazioni ed integrazioni.*

UNIMAR, 2001a. *Censimento Nazionale Impianti Piscicoltura Specie Eurialine del Consorzio Unimar.*

UNIMAR, 2001b. *Censimento Nazionale sulla Molluschicoltura del Consorzio Unimar.*

Veneto Agricoltura, ADRIFISH, 2006. *La pesca e l'acquacoltura nel Veneto.* A cura dell'Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico di Veneto Agricoltura.

Vollenweider R.A., 1992. *Coastal marine eutrophication: principles and control. Marine Coastal Eutrophication.* Proceedings of an International Conference Bologna (Italy), 21-24 March 1990: 1-20.

Vollenweider R.A., Giovanardi F., Montanari G. e Rinaldi A., 1998. *Characterization of the trophic condition of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index.* Environmetrics, 9:329-357.

Siti Internet consultati:

A.R.P.A.V., sito Internet www.arpa.veneto.it

ISTAT, sito Internet www.istat.it

Porto di Chioggia, sito Internet www.portodichioggia.it

Provincia di Belluno, sito Internet www.belaqua.it

Regione del Veneto, sito Internet www.regione.veneto.it

UNIMAR, sito Internet www.unimar.it

Veneto Agricoltura, sito Internet www.venetoagricoltura.org