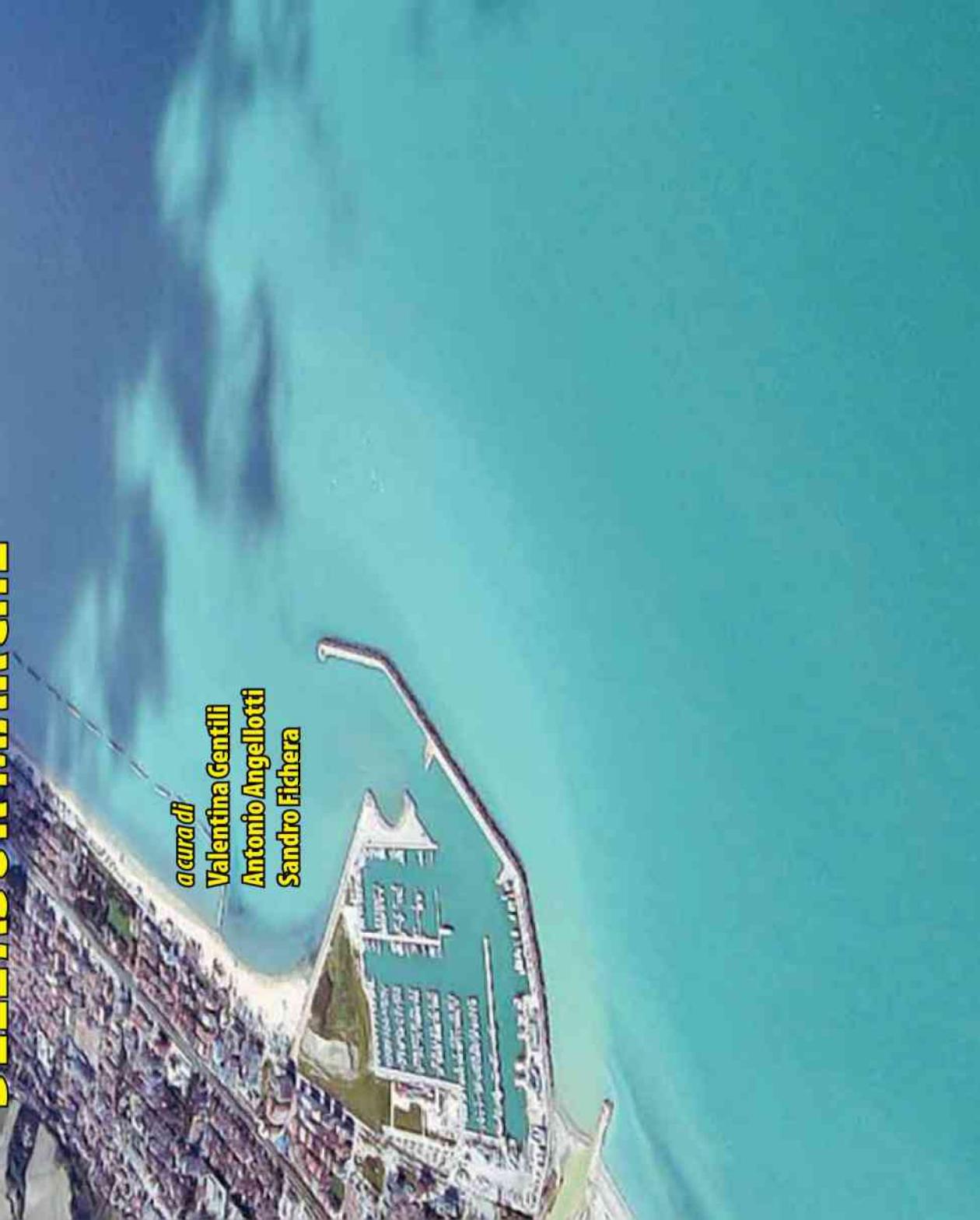


**INDAGINE SANITARIA  
PER LE ZONE DI PRODUZIONE  
DEI MOLLUSCHI BIVALVI VIVI  
RICADENTI NEL TERRITORIO  
DELL'AREA VASTA N. 4 DI FERMO  
DELL'ASUR MARCHE**

*a cura di*  
**Valentina Gentili**  
**Antonio Angellotti**  
**Sandro Fichera**





QUADERNI DEL CONSIGLIO REGIONALE DELLE MARCHE

Autori:

Dott.ssa Valentina Gentili Medico Veterinario Libero Professionista esperto di Prodotti della Pesca e Molluschi Eduli Lamellibranchi

Dr. Antonio Angellotti Dirigente Veterinario Direttore Servizio Igiene degli Alimenti di Origine Animale – ASUR Marche, Area Vasta n°4 di Fermo

Dr. Sandro Fichera Dirigente Veterinario Servizio Igiene degli Alimenti di Origine Animale – ASUR Marche, Area Vasta n°4 di Fermo con incarico di Alta Specializzazione “Prodotti Ittici”

Si ringraziano per la collaborazione il Dott. Luigi Marangoni per la disponibilità e la possibilità dataci di svolgere la ricognizione aerea del litorale fermano, la Dott.ssa Angeliki Riganatou Dirigente Veterinario Servizio Igiene degli Alimenti di Origine Animale – ASUR Marche, Area Vasta n°4 di Fermo per l'accurata e meticolosa correzione del lavoro, il Tecnico della Prevenzione Dott. Paolo Ascani Servizio Igiene degli Alimenti di Origine Animale – ASUR Marche, Area Vasta n°4 di Fermo per il contributo dato nella ispezione della costa fermana.

Inoltre un particolare ringraziamento va all'intero Staff della Guardia Costiera di Porto San Giorgio coordinato dal Comandante Tenente di Vascello Giuseppe Quattrocchi che ha collaborato con grande professionalità alle nostre richieste di supporto tecnico specialistico ed al Sig. Mario Carassai della Regione Marche per aver curato brillantemente la parte grafica e l'impaginazione del Libro.



*Le Marche godono di pregevoli produzioni storiche alimentari conosciute ed apprezzate dai consumatori di diversi Paesi, anche extra Europei.*

*Tra queste si annovera la vongola denominata Chamelea Gallina o Venus Gallina prodotta naturalmente nei bassi fondali sabbiosi della Riviera Marchigiana.*

*Negli ultimi decenni, questa Vongola autoctona si è imposta alla attenzione dei consumatori, grazie alle particolari caratteristiche organolettiche che la rendono unica, tanto da essere chiamata e riconosciuta come "Vongola dell'Adriatico".*

*I banchi naturali di produzione di questa vongola sono ormai diventati per le Marche un patrimonio regionale da salvaguardare, tutelare e valorizzare come pregiata risorsa economica della nostra terra.*

*Considerato che i molluschi bivalvi sono animali filtratori e che solo un mare pulito e privo di inquinanti può garantirne la Sicurezza Alimentare, il CO.VO.PI. "Consorzio Vongolari Piceni" ed il SIAOA "Servi-*

*zio Igiene degli Alimenti di Origine Animale" dell' Area Vasta n° 4 di Fermo dell'ASUR Marche hanno creato, con questa ricerca, che mi onoro di presentare, uno strumento di utilità sia per i Pescatori produttori primari del settore, che per la stessa Autorità Locale Competente in Campo Sanitario e di conseguenza in Sicurezza Alimentare.*

*Infatti, con l' individuazione di tutte le potenziali fonti di inquinamento dei banchi naturali di produzione della Chamelea Gallina o Venus Gallina, tale studio rappresenta un valore aggiunto alla nostra produzione regionale di Vongole buone e sicure.*

*Sono orgoglioso, quindi, che nelle Marche si promuovano tali iniziative a tutela della Salute dei consumatori ed a beneficio delle produzioni locali.*

**Vittoriano Solazzi**

*Presidente dell'Assemblea legislativa delle Marche*

**INDAGINE SANITARIA  
PER LE ZONE DI PRODUZIONE  
DEI MOLLUSCHI BIVALVI VIVI  
RICADENTI NEL TERRITORIO  
DELL'AREA VASTA N. 4 DI FERMO  
DELL'ASUR MARCHE**



*Ai pescatori delle nostre coste  
Ai Veterinari Igienisti  
A quelli tra noi che lavorano con passione*

# Prefazione

*L'analisi del rischio è attualmente riconosciuta a livello internazionale come metodo scientifico efficace ed efficiente nella gestione dei pericoli alimentari.*

*Nella filiera produttiva dei molluschi bivalvi vivi, dalla produzione al consumo, tra i principali fattori che influenzano i rischi alimentari ci sono sicuramente le fonti di inquinamento presenti nel Territorio.*

*Fattori geo-climatici, antropici e agro-zootecnici possono influenzare, in modo positivo o negativo, il grado di inquinamento dei molluschi bivalvi provenienti da zone di produzione e da impianti di allevamento in mare.*

*In ambito di sorveglianza sanitaria dei molluschi bivalvi vivi, per gestire in modo adeguato la Sicurezza Alimentare dell'intera filiera produttiva, occorre che i Servizi Veterinari (Autorità Locale Competente preposta al controllo ufficiale), in cooperazione con gli Operatori del settore alimentare (Produttori primari), identifichino e censiscano tutte le potenziali fonti di inquinamento presenti sul territorio di competenza.*

*Un'attenta e capillare conoscenza del territorio e dei molti fattori che possono essere ad esso connessi permette di monitorare e tenere sotto controllo, in caso di necessità, i pericoli che potrebbero derivare dallo sversamento in mare di inquinanti organici ed inorganici.*

*Con il Rapporto Scientifico che vi presento, intitolato "Indagine Sanitaria per le zo-*

*ne di produzione dei molluschi bivalvi vivi ricadenti nel territorio dell'Area Vasta n. 4 di Fermo dell'ASUR MARCHE" l'Autorità Locale Competente, Servizio Igiene degli Alimenti di Origine Animale (SIAOA) dell'Area Vasta n. 4 di Fermo - ASUR Marche, di concerto con il Consorzio Vongolari del Piceno "CO.VO.PI." ha voluto sicuramente dare un'impronta tecnico-scientifica alla sorveglianza sanitaria, individuando e catalogando tutte le probabili fonti di inquinamento ricadenti nel territorio fermano. La ricerca effettuata potrà rappresentare anche un utile strumento a disposizione dei produttori primari al fine di una corretta e sicura gestione della raccolta dei molluschi bivalvi e costituisce un punto di partenza cui le altre Strutture sanitarie potranno ispirarsi per condurre studi analoghi nei rispettivi territori.*

*Non da ultimo, uno sforzo del genere potrà costituire un valido argomento in più per documentare le attività di ispezione e vigilanza che le strutture operative veterinarie svolgono sui territori di competenza, anche nell'ottica di una maggiore collaborazione tra strutture sanitarie nazionali e Servizi di controllo comunitari quali il Food Veterinary Office.*

**Romano Marabelli**

*Capo Dipartimento del Dipartimento della Sanità Pubblica Veterinaria, della Sicurezza Alimentare e degli Organi Collegiali per la Tutela della Salute - Ministero della Salute*

# Presentazione

*Chi si occupa di igiene degli alimenti per l'uomo, ha interesse non solo a scoprire ciò che nel consumatore può causare malattia (i pericoli), ma soprattutto a stabilire con quale probabilità quei pericoli possono concretizzarsi (rischio).*

*Sappiamo da anni che i "frutti di mare", tra cui i molluschi bivalvi (MEL), possono essere una fonte di pericoli microbiologici e/o chimici per l'uomo, ma, scendendo nel concreto, qual è la probabilità che ciò avvenga?*

*Calcolare su basi statistiche un simile valore non è certo facile, ma è possibile, a patto che si abbiano a disposizione dati sufficienti, validi ed aggiornati.*

*Il Report che vi presento è un ottimo esempio di quanto già possiamo fare e di quanto si fa sul territorio italiano, per monitorare la qualità microbiologica e chimica dei MEL destinati al consumo umano.*

*Leggendolo potrete capire, per esempio, quanto incidano sulla qualità delle acque marine le attività dell'uomo sulla terraferma, o la concentrazione di selvatici nell'entroterra o, ancora, la forte influenza che hanno le piogge con la loro varia intensità stagionale.*

*Questo Report fa emergere con chiarezza e capacità scientifica le correlazioni che esistono tra territorio, attività umane, fenomeni meteorologici e la vita marina.*

*Ma dalle pagine che potrete scorrere, emergono altri dati importanti: emerge il grande lavoro che ogni giorno si fa per te-*

*nere sempre meglio sotto controllo lo stato di salute ambientale, e scopriamo che, per arrivare ad avere questa massa di dati utili, è necessario che vari Enti territoriali cooperino in uno sforzo comune.*

*Al di là, quindi, dei dati che il Report mette a disposizione delle Autorità provinciali, regionali e statali, e che fotografano la attuale situazione della qualità dei MEL raccolti o allevati in quei tratti di mare, mi sembra importante il messaggio che viene dall'intero Report:*

*1. la qualità microbiologica e chimica dei MEL che l'uomo consuma, è conseguenza di una miriade di fattori, che devono essere conosciuti sempre meglio;*

*2. queste conoscenze ci vengono dall'impegno coordinato di più Enti pubblici (e privati), cioè dall'impegno di tante persone;*

*3. questo sistema va mantenuto attivo e potenziato, ove possibile, per ottenere un controllo sempre più capillare e sistematico.*

*I miei complimenti vanno, quindi, non solo a chi ha materialmente favorito la composizione di questo Report e a chi lo ha scritto, ma a tutte quelle tante persone che hanno contribuito col loro lavoro a raccogliere i dati su cui si fonda.*

*Non ultimo, i miei complimenti andranno a chi avrà la saggezza di cogliere e valorizzare i tanti spunti propositivi, qui contenuti.*

**Valerio Giaccone**

*Professore Ordinario di Ispezione e Controllo dei Prodotti Alimentari di Origine Animale - Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute - Università degli Studi di Padova*

# Premessa

*La sorveglianza sanitaria è una attività di Sanità Pubblica impiegata originariamente nel Regno Unito per reperire acqua potabile. Tale azione richiede l'integrazione di informazioni di vario genere sia di carattere ambientale che di carattere sanitario, al fine di valutare le possibili contaminazioni organiche e quanto queste contaminazioni impattano una determinata zona. Vista la stretta interazione tra molluschi bivalvi e ambiente in cui vivono, il Regolamento CE 854/2004 la prevede come requisito obbligatorio e preliminare alla classificazione di un'area per la raccolta dei molluschi bivalvi ai fini del consumo umano, inserendo in questo campo una reale analisi del rischio. Questo approccio è una delle massime espressioni del controllo degli alimenti di origine animale, in quanto, tramite un'attività che richiede profonde conoscenze veterinarie e un preciso uso del giudizio professionale sulle informazioni ambientali e sanitarie disponibili, riesce a prevenire, in modo sostenibile, i possibili pericoli trasmessi dai molluschi bivalvi.*

*Si può affermare che la sorveglianza sanitaria è il fulcro di tutta l'attività dei Servizi Veterinari nell'ambito del controllo dei molluschi bivalvi. Da tutto questo lavoro di raccolta e valutazione dei dati si arriva infine alla scelta del punto o dei punti di prelievo per il monitoraggio dei molluschi. La corretta classificazione richiede infatti che il punto di prelievo per il monitoraggio*

*dell'area non sia casuale ma che sia scelto con cura e solo dopo una ponderata valutazione delle fonti di inquinamento e dove esse incidono maggiormente. Un approccio professionale dettato da buon senso, esperienza e competenza effettuata da professionisti preparati e attenti è quindi voluto e necessario. La sorveglianza sanitaria qui presentata è un ottimo e completo esempio di come questa procedura può essere eseguita diventando, di fatto, un caposaldo per le attività veterinarie di controllo dei molluschi bivalvi.*

**MARIO LATINI**

*Dirigente Veterinario dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche.*

*Responsabile del Centro di Referenza Nazionale per il controllo dell'inquinamento Microbiologico e Chimico dei Molluschi Bivalvi Vivi*

## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>pag. 19</b>
<b>Sez. I - descrizione del contesto</b>	<b>21</b>
<b>Sez. I.1 – situazione geografica</b>	<b>22</b>
I.1.1 – caratteristiche dell’area	22
I.1.2 – specie di molluschi presenti	24
I.1.3 – zone e sottozone di produzione di <i>Chamelea gallina</i>	26
I.1.4 – individuazione degli allevamenti di <i>Mytilus galloprovincialis</i>	29
I.1.5 – individuazione dei banchi naturali di <i>Mytilus galloprovincialis</i>	32
<b>Sez. I.2 – caratteristiche idrografiche e meteorologiche</b>	<b>33</b>
I.2.1 – correnti marine	33
I.2.2 – venti	41
I.2.3 – maree	42
I.2.4 - precipitazioni	42
DATI STORICI	43
<b>Sez. I.3 – suoli, descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici e litorale</b>	<b>48</b>
<b>Sez. I.4 – modalità di raccolta vongole</b>	<b>51</b>
<b>Sez. I.5 – caratteristiche generali di un allevamento di mitili</b>	<b>54</b>
<b>Sez. II - sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall’attività antropica sullo stato delle acque superficiali</b>	<b>56</b>
<b>Sez. II.1 – sintesi dei dati socio economici nelle aree idrografiche</b>	<b>56</b>
II.1.1 – la popolazione residente	56
II.1.2 – la popolazione fluttuante	57
II.1.3 – la struttura produttiva: industria – commercio – servizi - istituzioni	59
II.1.4 – la struttura produttiva: agricoltura e zootecnia	61
II.1.5 – la caratterizzazione dell’uso del suolo (1990-2000)	63
<b>Sez. II.2 – sintesi dei dati relativi al carico organico e trofico potenziale nelle aree idrografiche</b>	<b>64</b>
II.2.1 – il carico organico potenziale	64
II.2.2 – il carico trofico potenziale	66

<b>Sez. III - fonti di contaminazione di tipo microbiologico</b>	<b>67</b>
<b>Sez. III.1</b> – bacino idrografico del fiume Chienti	67
III.1.1 – idrografia del fiume Chienti	74
III.1.2 – analisi delle criticità in base alle pressioni	75
III.1.3 - attingimenti idrici diretti o derivazioni dai corsi d’acqua	79
<b>Sez. III.2</b> - bacino idrografico del fiume Tenna	81
III.2.1 – idrografia del fiume Tenna	82
III.2.2 - analisi delle criticità in base alle pressioni	84
III.2.3 - marzo 2011 - Lavori sul Tenna: “Interventi per garantire la sicurezza del fiume”	87
III.2.4 - attingimenti idrici diretti o derivazioni dai corsi d’acqua	88
<b>Sez. III.3</b> - bacino idrografico del fiume Aso	89
III.3.1 – idrografia del fiume Aso	90
III.3.2 - analisi delle criticità in base alle pressioni	92
III.3.3 - attingimenti idrici diretti o derivazioni dai corsi d’acqua	95
<b>Sez. III.4</b> – reti fognarie e trattamento dei reflui	96
<b>Sez. III.5</b> – attività zootecniche	113
<b>Sez. III.6</b> – fauna selvatica, caratteristiche naturalistiche e aree di pregio ambientale	116
III.6.1 – Parco Nazionale dei Monti Sibillini: fauna selvatica	117
III.6.2 – Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga: fauna selvatica	117
III.6.3 – Riserva Naturale dell’Abbadia di Fiastra: fauna selvatica	117
III.6.4 – Riserva Naturale della Montagna di Torricchio: fauna selvatica	117
III.6.5 - Riserva Naturale Regionale della Sentina: fauna selvatica	117
III.6.6 – oasi di protezione faunistica	117
<b>Sez. IV – cenni su alcune fonti di inquinamento di tipo chimico dei bassi bacini dei fiumi Chienti e Tenna</b>	<b>118</b>
<b>Sez. IV.1</b> - caratterizzazione geologica	118
<b>Sez. IV.2</b> - osservazioni su alcune sostanze chimiche contenute nelle acque di falda	120
<b>Sez. IV.3</b> – pericoli chimici nei MEL	120
<b>Sez. IV.4</b> - inquinanti chimici di origine agricola	126

<b>Sez. IV.5</b> - inquinanti di origine industriale	129
<b>Sez. IV.6</b> - monitoraggio sui metalli pesanti	134
<b>Sez. V - "Shoreline Survey"</b>	<b>138</b>
<b>Sez. VI - monitoraggio microbiologico</b>	<b>149</b>
<b>Sez. VI.1</b> - risultati dei prelievi di <i>Venus gallina</i>	151
<b>Sez. VI.2</b> - precipitazioni ed <i>E. coli</i> : dati storici e correlazioni	155
<b>Sez. VI.3</b> - risultati dei prelievi di <i>Mytilus galloprovincialis</i>	165
<b>Sez. VI.4</b> - precipitazioni e <i>E. coli</i> : dati storici e correlazioni	166
<b>Sez. VII - valutazioni e conclusioni</b>	<b>171</b>
<b>Sez. VII.1</b> - potenziali fonti di inquinamento rilevate	175
<b>Sez. VII.2</b> - risultati sull'inquinamento di tipo chimico	177
<b>Sez. VII.3</b> - risultati sull'inquinamento di tipo microbiologico	178
<b>Sez. VII.4</b> - considerazione in merito all'Indagine Sanitaria	181
<b>Sez. VII.5</b> - considerazioni finali	184
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>190</b>
<b>APPENDICE FOTOGRAFICA</b>	<b>193</b>
<b>RICOGNIZIONE AEREA DEL TERRITORIO - 21/04/2012</b>	<b>199</b>

## Introduzione

L' O.S.A. (Operatore del Settore Alimentare), nella persona del Sig. Massimo Riccardo Tarantini, in qualità di presidente del CONSORZIO PER LA GESTIONE DELLA PESCA DEI MOLLUSCHI BIVALVI NEL COMPARTIMENTO MARITTIMO DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO (Co.Vo.Pi.), ai fini di una giusta e consapevole identificazione, valutazione e gestione dei probabili pericoli che potrebbero scaturire dai vari fattori ambientali che caratterizzano un ambito di costa, ha incaricato la Dott.ssa Valentina Gentili di effettuare un'Indagine Sanitaria di concerto con il S.I.A.O.A. (Servizio Igiene Alimenti Origine Animale) dell'Area Vasta n. 4 di Fermo. Tale indagine sanitaria è stata svolta nel rispetto a quanto disposto dalla Delibera della Giunta Regionale n. 1665 del 22/11/2010, (recepimento intesa ai sensi dell'articolo 8, comma 6 della Legge n. 131 del 05/06/2003 tra Governo, Regioni e Provincie Autonome concernente linee guida per l'applicazione del Reg. CE n. 854/2004 e 853/2004 nel settore dei molluschi bivalvi) e secondo le Linee Guida del CEFAS (Centro di Referenza Comunitario per la contaminazione microbiologica dei molluschi bivalvi) emanate il 4 agosto 2010.

La Dott.ssa Valentina Gentili, Medico Veterinario, ha già eseguito simile lavoro nell'*"Influenza dell'ambiente sulla produzione di mitili allevati nella costa ricadente nella provincia di Macerata, ai fini della*

*valorizzazione del prodotto e della tutela della salute pubblica"* e ha acquisito conoscenze sulla materia e il territorio.

Tale lavoro è stato effettuato di concerto con l'A.C.L. (Autorità Competente Locale S.I.A.O.A. Area Vasta 4 Fermo) e più precisamente con l'equipe operativa "Prodotti Ittici" rappresentata dal seguente Staff:

- Dr. Antonio Angellotti, coordinatore del piano di monitoraggio e Direttore del S.I.A.O.A.;
- Dr. Sandro Fichera, responsabile del piano di monitoraggio;
- Dott. Paolo Ascani, T.d.P. addetto al campionamento per il piano di monitoraggio.

Già nel 2005, a cura dell'allora Servizio Veterinario dell'ASL n. 11 era stato redatto il primo lavoro "Piano di sorveglianza delle zone di produzione di molluschi bivalvi vivi della ASL n. 11 di Fermo", autori: A. Angellotti, V. Salvi, G. Iacchia, G. Ciarrocchi, P. Ascani. Infatti in quel lavoro, veniva enfatizzata l'influenza che i vari fattori ambientali, territoriali, ma soprattutto idrografici potessero avere sulle caratteristiche microbiologiche, chimiche e fisiche delle acque di allevamento e/o produzione dei M.E.L. (Molluschi Eduli Lamellibranchi) e veniva redatta una attenta cartografia degli effluenti sulla costa di competenza e una sommaria descrizione delle correnti esistenti nel tratto di mare di interesse.

Il presente lavoro ha incrementato tutta una serie di dati e rilevamenti utili a una più peculiare identificazione delle varie probabili fonti di inquinamento rivisto a distanza di 7 anni circa.

Le informazioni relative alle fonti di contaminazione in parte sono state acquisite dalla documentazione messa a disposi-

zione dai vari Enti competenti ed in parte derivano da rilevamenti diretti mediante ispezione eseguita della linea di costa in interesse tra il 28/03/12 ed il 04/04/12.

Nella tabella che segue è riportata, per ciascuna tipologia, l'origine delle informazioni e, ove disponibile, il riferimento alla relativa documentazione.

Tipologia di contaminazione	Ente	Documentazione
Reflui regolari	CIIP – Gestore Servizio Idrico Integrato	Relazione situazione impianti idrici (31.12.06)
		Relazione tecnica impianti di depurazione
	ARPAM	1. Monitoraggio biologico corsi d'acqua marchigiani – ARPAM (2009) 2. Classificazione ecologica ed ambientale dei principali corsi d'acqua marchigiani – ARPAM (2009)
Reflui meteo-dipendenti	CIIP – Gestore Servizio Idrico Integrato	Relazione situazione impianti idrici (31.12.06)
		Relazione tecnica impianti di depurazione
		Osservazione diretta sulla linea di costa
Coltivazioni	Regione Marche	Relazione sulla vulnerabilità ai nitrati delle acque superficiali – Regione Marche
Allevamenti	Regione Marche	Dati patrimonio zootecnico
	IZS UM	Mappe con localizzazioni degli allevamenti della regione
Fauna selvatica	Regione Marche	Dati patrimonio fauna selvatica
Acque costiere	ARPAM	Monitoraggio marino-costiero – ARPAM (2009)
Zone Portuali		Osservazione diretta sulla linea di costa

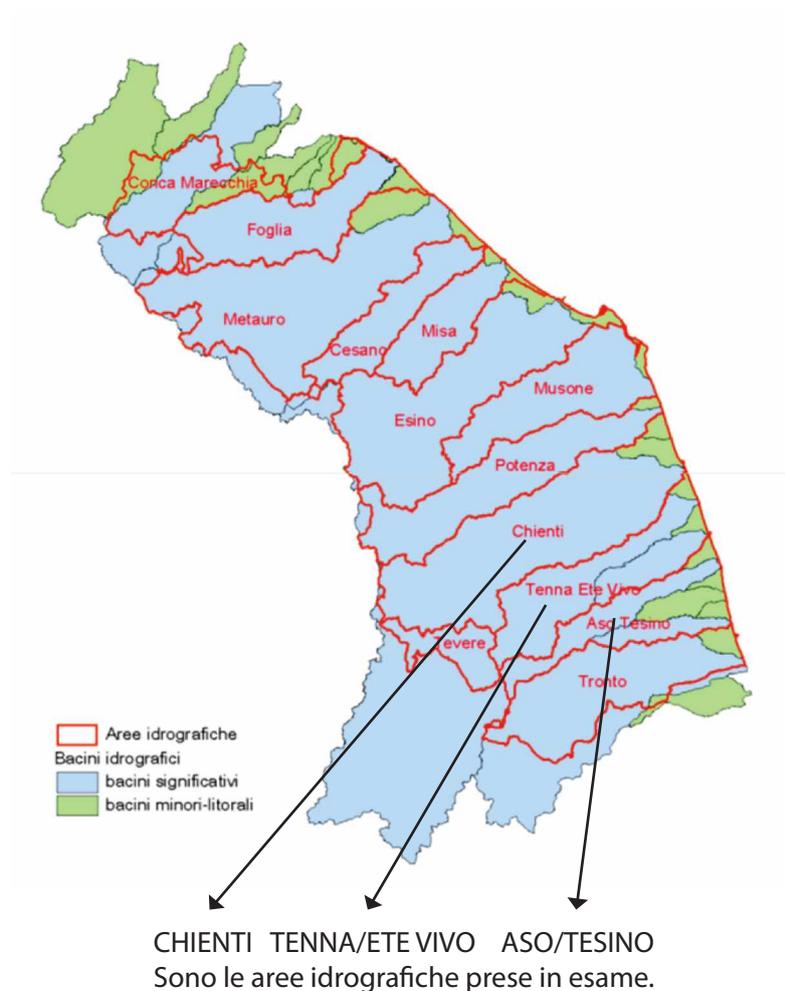
## Sez. I – descrizione del contesto

L'area sottoposta ad indagine sanitaria corrisponde al tratto di mare di competenza dell'Area Vasta n. 4 di Fermo ed è compresa tra la foce del fiume Chienti a nord della suddetta e del fiume Aso a sud per un totale di circa 26 Km di costa (Delibera Giunta Regionale n. 1300 del 03/08/2009 Classifi-

cazione sanitaria delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del regolamento CE del 29 aprile 2004 n. 854).

Nella Cartina I si riporta la rappresentazione delle aree idrografiche della regione Marche e delle aree idrografiche prese in considerazione.

CARTINA I – rappresentazione aree idrografiche della regione Marche e aree idrografiche prese in considerazione (REGIONE MARCHE, 2008)



### **Sez. I.1 - situazione geografica**

#### **I.1.1 - caratteristiche dell'area**

Nel tratto di mare interessato, la costa si presenta con caratteristiche uniformi in tutta la sua estensione, senza insenature rilevanti, con rive perlopiù sabbiose o ghiaiose e fondale che scende dolcemente per arrivare alla profondità di 10 metri alla distanza di circa 1/3 di miglio dalla riva.

Nelle Figure I.1.1.a e I.1.1.b vi sono due rappresentazioni rispettivamente della bati-

metria e delle diverse tipologie di fondale marino che interessano l'area sottoposta ad indagine sanitaria. È bene ricordare che l'ecosistema ideale alla crescita e alla sopravvivenza delle vongole (*Chamelea gallina*) è rappresentato dal fondale costituito da "sabbie fini ben calibrate" ossia sabbia fine a diametro omogeneo a volte leggermente infangata da apporti fluviali e che si trova ad una batimetria che va dai 2-3 ai 10-12 metri di profondità.

FIGURA I.1.1.a – batimetria mare Adriatico

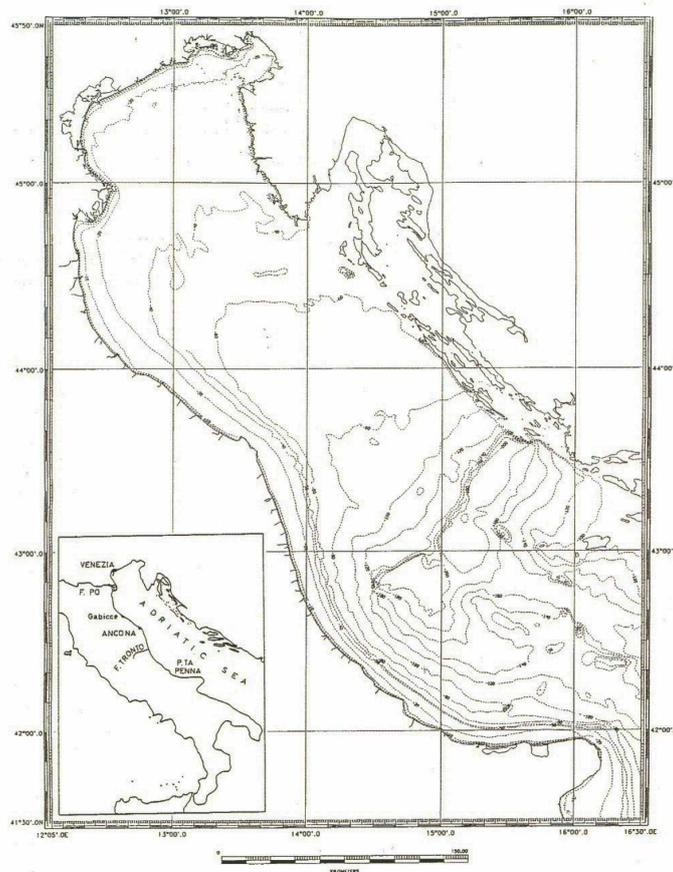
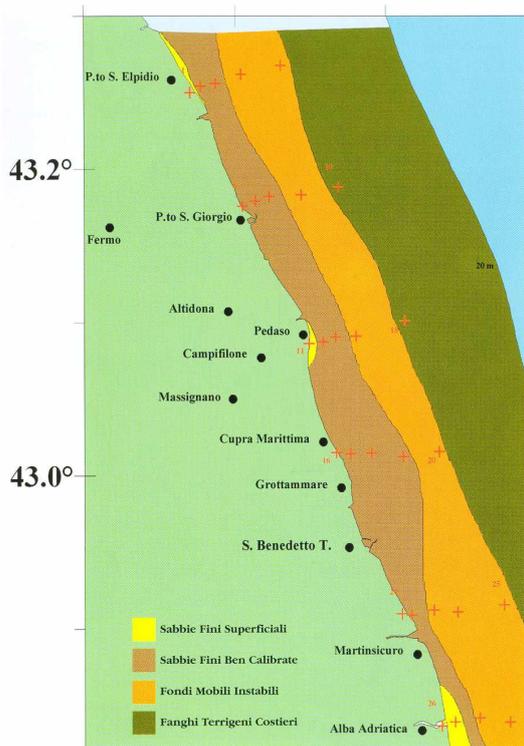


FIGURA I.1.1.b – fondale marino (Frogliia, 2002)



La fascia costiera presa in considerazione, compresa entro le tre miglia dalla costa, raggiunge la profondità massima di 15-16 metri ed è caratterizzata, fino a circa 10 metri di profondità, da fondi mobili sabbiosi e sabbioso fangosi, cui corrispondono precise specie di organismi animali e vegetali; oltre tale limite ed in prossimità degli estuari dei fiumi, il fondo si presenta spesso fangoso. In generale, comunque, diventa più profondo oltre che dalla costa verso il largo, anche procedendo da nord verso sud.

In corrispondenza delle scogliere frangiflutto, su rari scogli naturali distribuiti sul fondale e sulle strutture artificiali utilizzate per le estrazioni petrolifere, è possibile riscontrare le specie dei fondi rocciosi (substrati duri) ossia i mitili. Scogliere artificiali sono presenti, a poca distanza dalla riva, e per lunghi tratti di costa, soprattutto dalla zona sud di Porto Sant'Elpidio fino alla località Lido Tre Archi, dalla località di Casabianca fino a Porto San Giorgio, nel comune di Marina Palmense, da Marina di Altidona a Pedaso e dalla località Tre Camini fino a sud di Marina di Massignano. Ulteriori scogliere artificiali sono addossate ai moli che delimitano il porto di Porto San Giorgio.

Sono presenti quattro corsi d'acqua di una certa rilevanza che da nord a sud sono: Chienti, Tenna, Ete Vivo ed il fiume Aso. Le specie individuate possono essere così suddivise, in base al loro habitat:

- Specie delle sabbie fini superficiali
- Specie delle sabbie fini ben calibrate
- Specie delle sabbie fangose superficiali in ambiente riparato
- Specie dei fanghi terrigeni costieri
- Specie dei fondi mobili instabili
- Specie dei substrati duri.

Oltre la fascia costiera sono distinguibili:

- piano infralitorale: fino ai 30-35 metri;
- piano circalitorale: fino a 200 metri.

In questa zona sono presenti numerosissime specie ma, tra queste, assumono importanza commerciale:

*Ostrea edulis*, *Chlamys spp*, *Murex brandaris*, *Murex truncata*, *Aporrhais pes-pelecani*, *Cassidaria echinofora*, *Microcosmus sulcatus*.

**1.1.2** – specie di molluschi presenti

- *Chamelea gallina*: banchi naturali notevolmente estesi fino a 12-14 metri di profondità.
- *Cerastoderma* spp., *Acontocardia* spp.: presenti in scarse quantità negli stessi luoghi della *Chamelea gallina*. La raccolta non viene effettuata.
- *Solen vagina*, *Scapharca inaequivalvis*: presenti in scarsa quantità negli stessi luoghi della *Chamelea gallina*. La raccolta è limitata al consumo personale.
- *Mytilus galloprovincialis*: piccoli banchi naturali presenti sulle scogliere artificiali, sui pochi scogli naturali e sulle strutture metalliche o in cemento sommerse (Capitolo **1.1.5** – individuazione dei banchi naturali di *Mytilus galloprovincialis*); quattro sono gli allevamenti ricadenti nel territorio di interesse.
- *Ostrea edulis*: presenti oltre le 3 miglia dalla costa. Vengono raccolte con un tipo particolare di strascico detto “rapido”. Il rapido è un attrezzo caratterizzato da una rigida intelaiatura in ferro su cui sono montati dei denti arcuati che penetrano nel fondo marino. Viene usato principalmente per la cattura delle sogliole, che vengono rimosse dalla sabbia entrando nella rete fissata all’intelaiatura, ma anche per la cattura di seppie, ostriche, murici e capesante.
- *Murex brandaris*, *Nassarius mutabilis*: presenti entro ed oltre le 3 miglia.

Nella Tabella 1.1.2. sono riportate sinteticamente le caratteristiche dei vari fondali presenti entro i 12 metri di profondità e le rispettive tipologie di molluschi che vi si possono ritrovare.

TABELLA 1.1.2 – caratteristiche dei fondali e molluschi presenti (Frogliola et al., 2001)

FONDALE	BIOTIPO		BIVALVI	GASTEROPODI, ECHINODERM E TUNICATI
	FONDO	BATIMETRIA		
a) sabbie fini superficiali	Sedimento sabbioso fine sottoposto a periodici rimiscolamenti a causa del moto ondoso	da 0 a 3 metri	<i>Donax semistriatus</i> <i>Donax trunculus</i> <i>Tellina tenuis</i> <i>Tellina incarnata</i> <i>Lentidium mediterraneum</i> <i>Scrobicularia cottardi</i> <i>Chamelea gallina</i> <i>Macra stultorum</i> <i>Solen vagina</i>	<i>Cyclope neritea</i>
b) sabbie fini ben calibrate	Sabbia fine a diametro omogeneo a volte leggermente infangata da apporti fluviali	da 2-3 a 10-12 metri	<i>Chamelea gallina</i> <i>Spisula subtruncata</i> <i>Macra stultorum</i> <i>Acanthocardia tuberculata</i> <i>Montacuta ferruginosa</i> <i>Tellina pulchella</i> <i>Tellina planata</i> <i>Tellina nitida</i> <i>Tellina fabula</i> <i>Pharus legumen</i>	<i>Nassarius mutabilis</i> <i>Nassarius reticulatus</i> <i>Nassarius pygmaeus</i> <i>Neverita josephina</i> <i>Natica millepunctata</i> <i>Acteon tornatilis</i> <i>Bela nebula</i> <i>Murex brandaris</i> <i>Murex trunculus</i>
c) sabbie fangose superficiali in ambiente riparato	Acque calme a causa di barriere naturali o artificiali che ne determinano un certo grado di infangamento	da 2 a 6-7 metri	<i>Tapes decussatus</i> <i>Paphia aurea</i> <i>Loripes lacteus</i>	<i>Cerithium vulgatum</i>
d) fanghi terrigeni costieri	Sedimento sempre fangoso, più o meno argilloso, di origine fluviale	Oltre i 10-12 metri	<i>Acanthocardia paucicostata</i> <i>Axinulus croulinensis</i> <i>Mysella bidentata</i> <i>Anadara inaequalis</i> <i>Anadara demiri</i> <i>Abra nitida</i> <i>Abra alba</i> <i>Thracia convexa</i>	<i>Turritella communis</i>
e) fondi mobili instabili	Zona di transizione tra fondi sabbiosi e fangosi soggette ad una notevole variabilità		<i>Tellina distorta</i> <i>Dosinia lupinus</i> <i>Anadara inaequalis</i> <i>Anadara demiri</i> <i>Corbula gibba</i>	<i>Polinices guillemini</i>
f) substrati duri	Scogliere frangiflutto, rocce sottomarine, strutture metalliche o in cemento sommerse (Capitolo I.1.5)		<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Paracentrotus lividus</i> <i>Patella coerulea</i>

Ai sensi della Delibera della G.R. n. 2448 del 4/10/1999: classificazione delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs 530/92, Integrazione della DGR n. 559/99 e successive modifiche ed aggiornamenti, si stabilisce che *"le zone di produzione, situate oltre le tre miglia di distanza dalla costa delle sopra elencate specie di molluschi bivalvi, echinodermi, tunicati e gasteropodi marini (Murex brandaris, Nassarius mutabilis, Ostrea edulis) sono classificate come zone di produzione di tipo A in cui è consentita la raccolta, da parte dei pescerecci delle predette specie ed il loro successivo utilizzo per il consumo umano diretto"*.

Ovviamente, prima della commercializzazione, i molluschi bivalvi, gli echinodermi, i tunicati e i gasteropodi devono, anche nel caso in cui essi vengano pescati oltre le tre miglia di distanza dalla costa, essere inoltrati presso un Centro di Spedizione Molluschi ai fini del loro confezionamento.

**I.1.3** – zone e sottozone di produzione di *Chamelea gallina* (Cartina I.1.3.a; Cartina I.1.3.b; Cartina I.1.3.c)

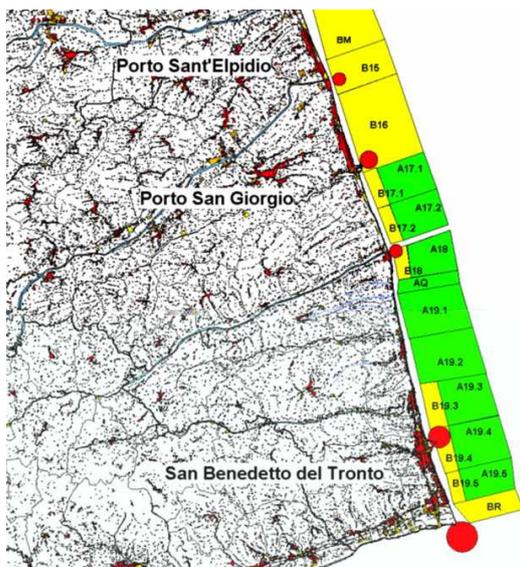
In merito alla classificazione delle zone di produzione, è bene specificare che ai sensi della Delibera della Giunta Regionale n. 1300 del 03/08/2009: classificazione sanitaria delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del regolamento CE del 29 aprile 2004 n.854, le sottozone Bm. 1 e Bm. 2 sono classificate come una unica zona: Bm, così come le sottozone B 16.1 e B 16.2, unificate nella zona B 16.

L'Area Vasta n. 4 di Fermo però, ai fini di un più attento monitoraggio, ha ritenuto opportuno mantenere queste due zone (Bm e B 16) suddivise in due sottozone ciascuna (Bm. 1, Bm. 2 e B 16.1, B 16.2), raddoppiando di conseguenza il numero di prelievi da eseguire nell'ambito della normale sorveglianza ed ottenendo così una maggiore scrupolosità nelle proprie indagini.

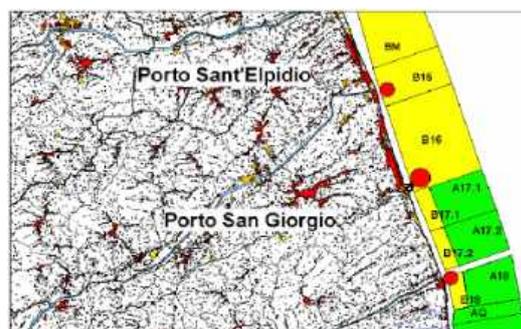
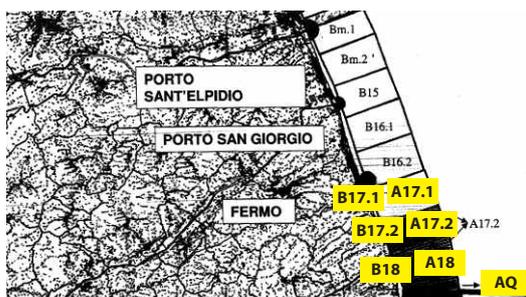
Tutte le zone oggetto di classificazione vengono identificate mediante coordinate geografiche; sono presenti solo zone di tipo A e B e non zone di tipo C.

<b>Bm. 1- Bm. 2</b>	Lat. 43°17'51"N	Long. 13°45'21"E
	Lat. 43°18'42"N	Long. 13°48'30"E
	Lat. 43°15'51"N	Long. 13°50'06"E
	Lat. 43°14'54"N	Long. 13°46'30"E

<b>B 15</b>	Lat. 43°14'54"N Lat. 43°15'51"N Lat. 43°14'18"N Lat. 43°13'18"N	Long. 13°46'30"E Long. 13°50'06"E Long. 13°50'54"E Long. 13°47'15"E
<b>B 16.1 – B 16.2</b>	Lat. 43°13'18"N Lat. 43°14'18"N Lat. 43°10'42"N Lat. 43°09'45"N	Long. 13°47'15"E Long. 13°50'54"E Long. 13°52'36"E Long. 13°48'51"E
<b>B 17.1</b> Solo primo quarto di miglio dalla costa	Lat. 43°09'45"N Lat. 43°10'42"N Lat. 43°08'60"N Lat. 43°08'06"N	Long. 13°48'51"E Long. 13°52'36"E Long. 13°53'30"E Long. 13°49'48"E
<b>A 17.1</b> Escluso primo quarto di miglio dalla costa => zona B	Lat. 43°09'45"N Lat. 43°10'42"N Lat. 43°08'60"N Lat. 43°08'06"N	Long. 13°48'51"E Long. 13°52'36"E Long. 13°53'30"E Long. 13°49'48"E
<b>B 17.2</b> Solo primo quarto di miglio dalla costa	Lat. 43°08'06"N Lat. 43°08'60"N Lat. 43°07'09"N Lat. 43°06'15"N	Long. 13°49'48"E Long. 13°53'30"E Long. 13°54'21"E Long. 13°50'60"E
<b>A 17.2</b> Escluso primo quarto di miglio dalla costa => zona B	Lat. 43°08'06"N Lat. 43°08'60"N Lat. 43°07'09"N Lat. 43°06'15"N	Long. 13°49'48"E Long. 13°53'30"E Long. 13°54'21"E Long. 13°50'60"E
<b>B 18</b> Solo primo quarto di miglio dalla costa	Lat. 43°06'15"N Lat. 43°07'09"N Lat. 43°05'18"N Lat. 43°04'51"N	Long. 13°50'60"E Long. 13°54'21"E Long. 13°54'51"E Long. 13°51'12"E
<b>A 18</b> Escluso primo quarto di miglio dalla costa => zona B	Lat. 43°06'15"N Lat. 43°07'09"N Lat. 43°05'18"N Lat. 43°04'51"N	Long. 13°50'60"E Long. 13°54'21"E Long. 13°54'51"E Long. 13°51'12"E
<b>AQ</b>	Lat. 43°04'51"N Lat. 43°05'18"N Lat. 43°04'42"N Lat. 43°04'12"N	Long. 13°51'12"E Long. 13°54'51"E Long. 13°55'00"E Long. 13°51'09"E

CARTINA I.1.3.a – zone di produzione di *Chamelea gallina* dal Chienti al Tronto

CARTINA I.1.3.c – zone ricadenti nella Provincia di Fermo

CARTINA I.1.3.b – zone di produzione di *Chamelea gallina* come da attuale classificazione

- **Bm.1 – Bm.2:** dalla foce del fiume Chienti fino alla statale Faleriense, comprende tre fossi naturali.
- **B 15:** si estende a nord dalla strada Faleriense fino al paese di Capodarco e comprende la foce del fiume Tenna. E' presente lo scarico di un impianto di depurazione in prossimità del comune di Porto Sant'Elpidio.
- **B 16.1 – B 16.2:** la B 16.1 si estende tra il paese di Capodarco a nord e la città di Porto San Giorgio a sud e comprende il fosso naturale Valloscura e il Rio Petronilla. La B 16.2 si estende da Porto San Giorgio centro sud fino a Marina Palmense e comprende il fiume Ete Vivo e il fosso naturale della Torre. E' presente uno scarico di impianto di depurazione in prossimità del comune di Porto San Giorgio.
- **B 17.1 – A 17.1 - B 17.2 – A 17.2:** sono comprese tra le località di Torre di Palme a nord e Pedaso a sud e comprendono il fosso naturale del Mulinello.
- **B 18 – A 18:** si trova davanti alla città di Pedaso e arriva fino alla località Tre Camini; vi sbocca il fiume Aso. Sono pre-

senti gli scarichi degli impianti di depurazione in prossimità del comune di Pedaso e di Marina di Altidona.

- **AQ:** si estende dalla località Tre Camini fino alla località di Ponte Nina. Vi sbocca il Rio Canale.

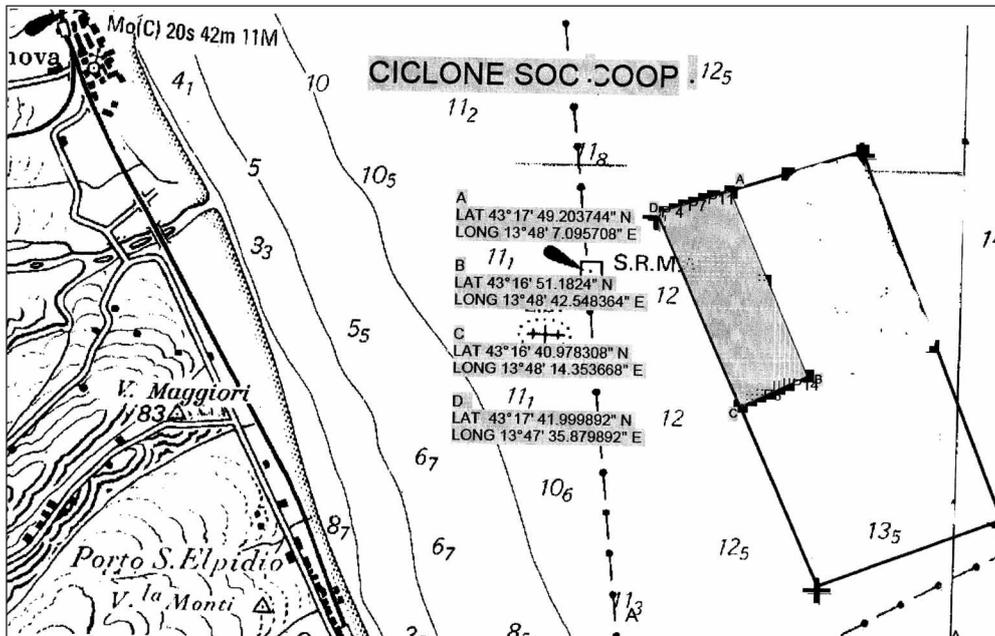
**I.1.4** – individuazione degli allevamenti di *Mytilus galloprovincialis*

Lo specchio d'acqua occupato dagli im-

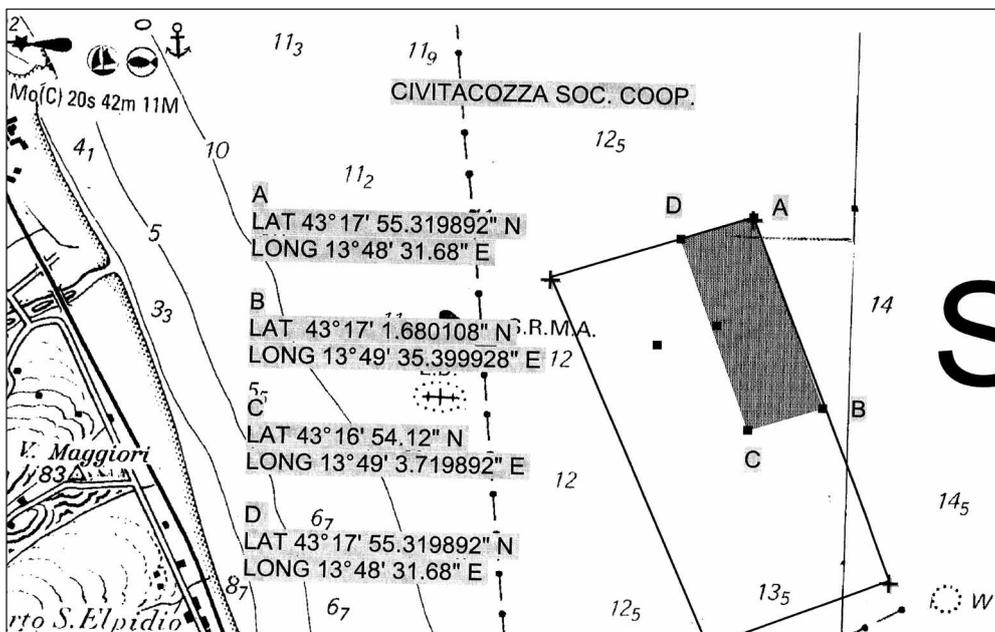
pianti d'allevamento CICLONE SOC. COOP., CIVITACOZZA SOC. COOP. E MITIL SERVICE SOC. COOP. è oggetto di concessione d'uso da parte del demanio marittimo; l'area è situata nella zona identificata come Sb1 dalla DGRM 5/2005 e dalla DCRM 97/2008 e si trova dinanzi l'abitato di Porto Sant'Elpidio. L'impianto di allevamento ALTAMAREA S.r.l. invece si trova leggermente più a sud rispetto alla concessione Sb1.

Coordinate geografiche dei vertici (DATUM W.G.S.84) dell'area <b>Sb1</b> (Cartina I.1.4.a)	A: Lat. 43°18'05"N B: Lat. 43°16'11"N C: Lat. 43°15'73"N D: Lat. 43°17'70"N	Long. 13°49'05"E Long. 13°50'11"E Long. 13°48'82"E Long. 13°47'60"E
<b>CICLONE SOC. COOP.</b> (Cartina I.1.4.a)	A: Lat. 43°17'49"N B: Lat. 43°16'51"N C: Lat. 43°16'40"N D: Lat. 43°17'41"N	Long. 13°48'07"E Long. 13°48'42"E Long. 13°48'14"E Long. 13°47'35"E
<b>CIVITACOZZA SOC. COOP.</b> (Cartina I.1.4.b)	A: Lat. 43°17'55"N B: Lat. 43°17'01"N C: Lat. 43°16'54"N D: Lat. 43°17'55"N	Long. 13°48'31"E Long. 13°49'35"E Long. 13°49'03"E Long. 13°48'31"E
<b>MITIL SERVICE SOC. COOP.</b> (Cartina I.1.4.c)	A: Lat. 43°16'19"N B: Lat. 43°15'50"N C: Lat. 43°15'44"N D: Lat. 43°16'12"N	Long. 13°48'53"E Long. 13°49'11"E Long. 13°48'50"E Long. 13°48'33"E
<b>ALTAMAREA S.r.l.</b> (Cartina I.1.4.d)	A: Lat. 43°13'54"N B: Lat. 43°13'24"N C: Lat. 43°13'06"N D: Lat. 43°13'39"N	Long. 13°50'56"E Long. 13°51'10"E Long. 13°50'25"E Long. 13°50'12"E

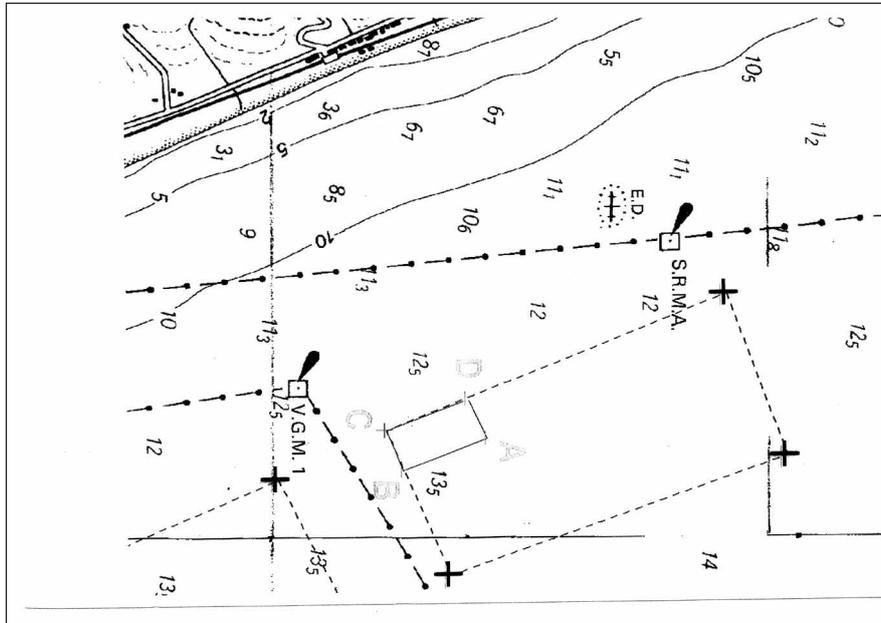
CARTINA I.1.4.a –carta nautica dell'allevamento CICLONE SOC. COOP. e dell'area Sb1



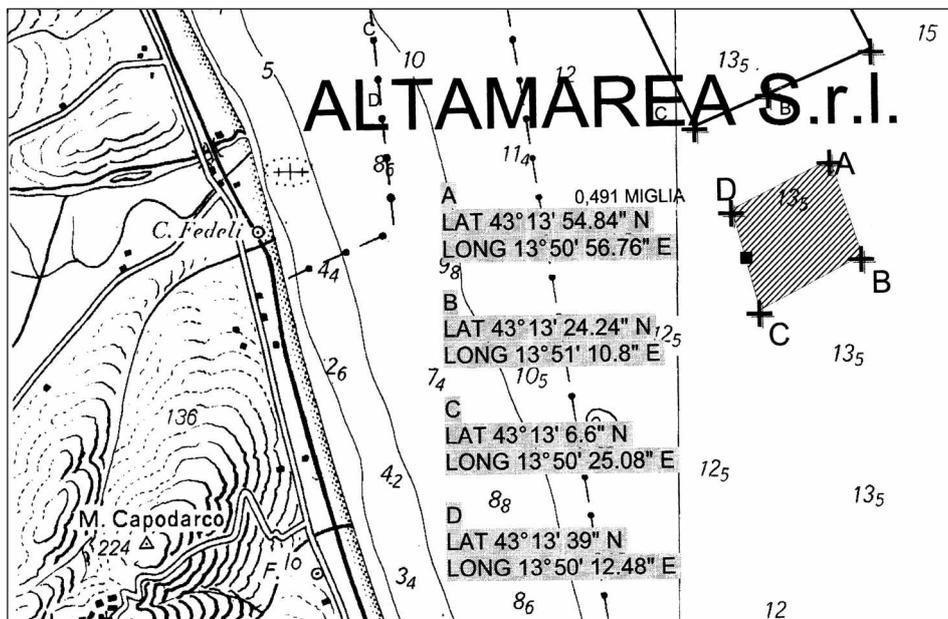
CARTINA I.1.4.b – carta nautica dell'allevamento CIVITACOZZA SOC. COOP



CARTINA I.1.4.c – carta nautica dell'allevamento MITIL SERVICE SOC. COOP



CARTINA I.1.4.d – carta nautica dell'allevamento ALTAMAREA S.R.L.



**I.1.5** – individuazione dei banchi naturali di *Mytilus galloprovincialis*

Come definito ai sensi dell'Ordinanza n. 78/05 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Capitaneria di Porto di San Benedetto del Tronto, vengono elencate le installazioni fisse, destinate all'estrazione di idrocarburi e di gas naturale, presenti nelle acque prospicienti il Compartimento Marittimo di Fermo, i cui piloni sommersi rappresentano un ambiente idoneo all'insediamento di banchi naturali di *Mytilus galloprovincialis*, come descritto nel Capitolo **I.1.2** e nella Tabella **I.1.2**.

Queste zone di produzione naturali, create sui piloni di tali piattaforme, tenendo conto di chi ne volesse fruire come punto di raccolta, previa autorizzazione e classificazione regionale, andrebbero sottoposte ad un piano di monitoraggio per il controllo di un eventuale pericolo di inquinamento da idrocarburi (considerata la tipica estrazione della piattaforma), oltre al normale monitoraggio previsto dai Reg. CE n. 853/04 (che prevede requisiti microbiologici di cui al Reg. CE n. 2073/05).

Le installazioni poste in opera per le coltivazioni di idrocarburi sono le seguenti:

**1)** Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"DAVIDE"** dell'ENI S.p.A., posizionata in **Lat. 43° 05' 43";108 N - Long. 014° 01' 02";169 E**.  
Essa ha una forma rettangolare con lati di dimensione 13x16 m. appoggiata su una colonna tubolare e dotata di eliporto avente un diametro di 18,50 m. - altezza sul l. m. m. 17.5 m.

**2)** Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"DAVIDE 7"** dell'ENI S.p.A., posizionata in **Lat. 43° 05' 43";108 N**

- **Long. 014° 01' 02";169 E**, collegata tramite passerella della lunghezza di mt. 21 con la piattaforma **"DAVIDE"**.

**3)** Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"SARAGO MARE A"** dell'EDISON S.p.A., posizionata in **Lat. 43°17' 17";41 N - Long. 013° 47' 19";99 E**.

Essa è una piattaforma costituita da 8 pali sui quali sono appoggiati n. 2 piani di forma rettangolare dotata anche di eliporto - altezza sul s.l.m. 31.40 m.

**4)** Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"VONGOLA MARE 1"** dell'EDISON S.p.A., posizionata in **Lat. 43° 15' 11" N - Long. 013° 48' 42" E**.

Essa è una piattaforma di forma quadrata avente lato di m. 10 appoggiata su 4 pilastri tubolari - altezza sul s.l.m. 15.40 m.

**5)** Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"SAN GIORGIO MARE C"** dell'EDISON S.p.A., posizionata in **Lat. 43° 12' 07" N - Long. 013° 54' 57" E**.

Essa è una piattaforma di forma rettangolare appoggiata su 4 pilastri.

**6)** Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"SAN GIORGIO MARE 3"** dell'EDISON S.p.A., posizionata in **Lat. 43° 11' 50" N - Long. 013° 55' 26" E**.

Essa è una piattaforma di forma rettangolare avente lati di dimensione m. 5x7 appoggiata su 4 pilastri - altezza sul s.l.m. 26 m.

- 7) Piattaforma per la coltivazione di idrocarburi denominata **"SAN GIORGIO MARE 6"** dell'EDISON S.p.A., posizionata in **Lat. 43° 12' 20" N - Long. 013° 55' 13" E**.  
Essa è una piattaforma di forma rettangolare avente lati di dimensione m. 5x7 appoggiata su 4 pilastri - altezza sul s.l.m. 26.30 m.
- 8) Due condotte sottomarine partenti dal pozzo "JOLE 1" fino all'innesto della condotta "DAVIDE" Centrale di Grottammare. Dette tubazioni sono, rispettivamente da 3" a 2" (per il gas metano).
- 9) Due condotte sottomarine partenti dal pozzo "FABRIZIA" fino al punto di innesto in coordinate 43° 03' 22" N - 13° 58' 28" E condotta "DAVIDE" centrale di Grottammare. Dette tubazioni sono, rispettivamente da 4" a 2" (per il gas metano).
- 10) Due condotte sottomarine partenti dal pozzo "DAVIDE" fino alla foce del Tesino. Dette tubazioni sono, rispettivamente da 10" a 2" (per il gas metano).
- 11) Due oleodotti sottomarini da 8" a 4" collegante la piattaforma SRMA con il terminale "A" a terra (lat.43° 13' 13",41 N - long.13° 46' 59",33 E - in direzione 172°).
- 12) Due condotte sottomarine da 1" e da 8" collegante la ex Piattaforma MRM1 con la piattaforma VGM1 con il terminale "B"(lat.43° 09' 41" N - long.13° 48' 38" E) (per gas metano).
- 13) Due condotte sottomarine da 10" e da 1" collegante la piattaforma SGMC alla centrale SGM posizionata sulla terraferma in località S. Maria a Mare sul punto di coordinate lat.43° 09' 41" N - long.13° 48' 38" E (per gas metano).
- 14) Due condotte sottomarine da 6" e da 1" collegante la SGMC alle piattaforme SGM6 - SGM3 a alla ex piattaforma sgm4 (per gas metano).

### **Sez. I.2 - caratteristiche idrografiche e meteorologiche**

#### **I.2.1 – correnti marine**

Con il termine "correnti marine" ci si riferisce al movimento di massa d'acqua non collegato alla marea o al moto ondoso. Le correnti esistono lungo tutta la colonna d'acqua, e talvolta interessano solo determinati strati senza causare effetti visibili in superficie. Esse si verificano prevalentemente in acque profonde ed in mari aperti. Inoltre, mentre le correnti di marea hanno un ciclo temporale ben definito, le correnti marine sono permanenti (o stazionarie) oppure stagionali (o semipermanenti).

Esistono diversi tipi di correnti marine e possono essere classificate:

- in base alle cause che le creano (*correnti di gradiente* e *correnti di deriva*);
- secondo la temperatura dell'acqua che si sposta confrontata con la temperatura dell'acqua che la circonda (*correnti calde* o *fredde*);
- in base alla profondità in cui si verificano:
  - superficiali se interessano lo strato d'acqua dalla superficie ai 200 m;

- interne se interessano lo strato d'acqua al di sotto dei 200 m;
- di fondo se interessano lo strato d'acqua vicino al fondale marino.

Il moto orizzontale delle correnti superficiali è causato dall'azione combinata di correnti di gradiente e correnti di deriva.

- Le correnti di gradiente sono dovute alla differenza di pressione atmosferica su luoghi diversi, rispetto alla superficie del mare ed alla differenza di densità delle masse d'acqua adiacenti. Queste correnti si generano quando la superficie dell'acqua assume una certa inclinazione, fatto che accade per l'azione del vento, o per la presenza di masse d'acqua contigue di diversa temperatura e/o salinità. Le correnti di gradiente, dovute a diversa pressione atmosferica ed all'ammassamento dell'acqua dovuto al vento, tendono a ristabilire l'orizzontalità della superficie marina e sono d'intensità modesta. La situazione cambia in prossimità di costa: se il vento che spirava verso la riva è d'intensità adeguata, si possono ammassare notevoli masse d'acqua che, non potendo rifluire verso il largo a causa del vento contrario, danno luogo a forti correnti parallele. Le correnti di gradiente, dovute a differenza di densità, si presentano soprattutto negli strati interni della massa d'acqua ed hanno effetto apprezzabile solo nel caso sopra descritto.
- Le correnti di deriva sono dovute all'azione di trascinamento creato dall'attrito esistente tra la massa d'aria in movimento (vento) e la massa d'acqua superficiale del mare. I forti venti co-

stanti, come gli alisei che spirano sull'Oceano Atlantico ed i monsoni che spirano nell'Oceano Indiano, sono la causa di gran parte delle correnti di deriva costanti. Il vento tende a trascinare lo strato superficiale delle acque marine nella sua stessa direzione, mentre il movimento di deriva si trasmette agli strati inferiori con intensità decrescente e direzione man mano variabile; il movimento inizia con ritardo rispetto al momento d'inizio dell'azione del vento e solo gradualmente raggiunge la velocità di regime. Venti leggeri possono generare deboli correnti di deriva in circa sei ore: sono necessarie ben 48 ore di vento forte perché la relativa corrente di deriva raggiunga la velocità di regime. L'intensità della corrente di deriva a regime è circa 1,5% della velocità del vento che l'ha generata, velocità che dipende anche da altri fattori, ed in particolare dall'ampiezza dello specchio d'acqua libero da ostacoli, denominato *fetch*, esistente nella direzione di provenienza del vento. *Fetch* limitati non consentono alla corrente di raggiungere velocità della percentuale sopra indicata, anche se il vento spirava dalla stessa direzione per periodi di tempo superiori alle 48 ore.

#### **La direzione della corrente**

Le forze che mettono in movimento sia le correnti di gradiente sia quelle di deriva, tendono a muovere la massa d'acqua in una ben determinata direzione. Nel caso delle correnti di gradiente queste sono dirette dal luogo di livello maggiore verso quello a livello minore; le correnti di deriva si orientano, invece, nello stesso senso

di propagazione del vento.

Sulla direzione e sull'intensità delle correnti marine, influiscono anche altri fattori:

- natura e vicinanza della costa,
- presenza di golfi o stretti,
- maggiore o minore profondità delle acque.

### **Circolazione generale**

Le correnti marine così strettamente legate ai fattori meteorologici, sono oggetto di continui studi dai quali è stato possibile ricavare dei "modelli di circolazione", ossia situazioni standard che si verificano in concomitanza con determinate situazioni meteorologiche stagionali. Esistono innumerevoli *modelli di circolazione* che si applicano ai diversi bacini, da quelli oceanici che hanno validità temporale di mesi a quelli di piccoli golfi di particolare interesse e validi solo per particolari situazioni di vento o insolazione.

Le correnti nel Mar Mediterraneo (Foto I.2.1.a).

FOTO I.2.1.a – bacino del Mar Mediterraneo



Le correnti del Mediterraneo, solitamente, sono deboli e con direzione variabile. La circolazione superficiale è fortemente influenzata da venti che al largo possono generare correnti superficiali d'intensità fino ai due nodi.

Il mar Mediterraneo è un bacino quasi completamente chiuso: lo scambio d'acqua marina avviene solo attraverso lo stretto di Gibilterra, mentre l'afflusso d'acqua dolce è legato alle precipitazioni e al deflusso dei fiumi. Il rapporto tra evaporazione e pre-

cipitazione è un parametro fondamentale per l'equilibrio del bacino e, se si alterasse alcuni valori di questo parametro, la circolazione Mediterranea potrebbe drasticamente collassare ad una fase stagnante senza più scambio con l'oceano Atlantico. Detto questo, va precisato che il bacino del mare Mediterraneo è caratterizzato da una complessa circolazione marina nonostante la quasi completa chiusura, come si può notare dalla Figura I.2.1.b.

FIGURA I.2.1.b – circolazione marina nel bacino del Mediterraneo



La cartina mostra le numerose e complesse circolazioni delle masse d'acqua nel Mediterraneo.

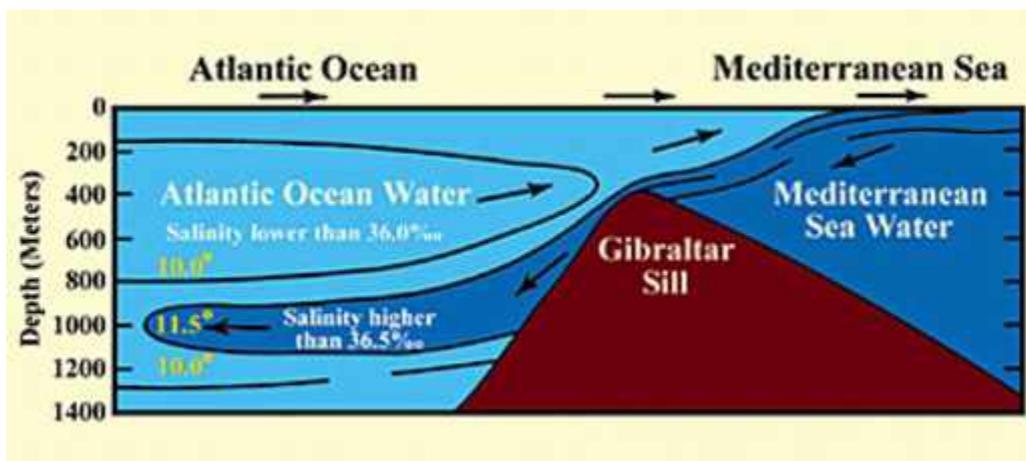
La circolazione delle masse fluide nel Mediterraneo è piuttosto singolare e dimostra che le acque di questo mare, benché chiuso, sono in continuo movimento e ricambio.

L'assolato Mediterraneo è sostanzialmente un mare in evaporazione: evapora più acqua di quella che riceve dai fiumi locali e dalle piogge. Man mano che l'acqua evapora, nel mare rimane un'eccedenza di sale. Questo sale si aggiunge al peso d'ogni metro cubo d'acqua marina che vi rimane. Le acque, divenute più dense, quindi più pesanti, scendono ad occupare le zone più profonde del Mediterraneo.

A causa dell'abbondante evaporazione delle acque non compensata a sufficienza dalle piogge e dagli apporti fluviali, vi

è un deficit idrico in tutta l'area mediterranea dove l'evaporazione, dunque, è maggiore dell'acqua che vi s'immette. Per questo il Mediterraneo nella zona più interna - il bacino orientale più soleggiato - diventa più salato, perciò più denso. Questa maggiore densità crea una pressione sui fondali e produce sul fondo marino una corrente che attraversa l'intero bacino e oltrepassa lo Stretto di Gibilterra. Il compito di compensare il deficit idrico è perciò dell'Atlantico che, a sua volta, attraverso Gibilterra immette continuamente acqua (Disegno I.2.i.c).

DISEGNO I.2.1.c - scorrimento superficiale delle acque atlantiche in entrata nel Mediterraneo



Contemporaneamente, le acque più dense del Mediterraneo scorrono in profondità verso l'Atlantico.

Qui, in superficie, l'acqua atlantica relativamente più fresca scorre in superficie verso il Mare Mediterraneo per sostituire sia l'acqua evaporata che quella più profonda e più salata che scorre in profondità verso l'Atlantico.

In realtà, in corrispondenza dello stretto, l'acqua superficiale non sempre è entrante nel Mediterraneo; ciò perché la corrente di marea, che in quell'area ha valori sensibili, si sovrappone alla corrente entrante nel Mediterraneo.

La corrente entrante nel Mediterraneo si spinge verso est, formando un "ramo" principale ed altri secondari.

Il ramo principale dirige verso destra e si addossa alla costa africana, perdendo via via intensità fino ad estinguersi.

Numerose e particolari situazioni, diver-

se fra loro, coinvolgono gli altri rami e si sovrappongono all'andamento generale. Ogni situazione è diversa dall'altra, considerando le variabili della zona specifica in cui si manifesta.

Ad esempio, quando le masse d'acqua più dense si formano e sprofondano, privano la superficie di grandi volumi d'acqua; di conseguenza le acque superficiali adiacenti devono spostarsi, per sostituire quelle più dense. Inoltre, queste scendono fino al loro livello di densità e, dopo averlo raggiunto, si espandono, spostando in tal modo altra acqua. Questo spostamento causa ulteriore movimento. La circolazione del mare, di conseguenza, si adegua a queste costantemente mutevoli condizioni, indotte anche dalle stagioni.

FIGURA I.2.1.d - cartina delle correnti mediterranee nel mese di giugno (non sono incluse le correnti provocate dalle maree). I numeri nei cerchietti indicano le velocità delle correnti espresse in nodi



FIGURA I.2.1.e - cartina delle correnti mediterranee nel mese di luglio



CARTINA I.2.1.f - cartina delle correnti mediterranee nel mese di agosto

CARTINA I.2.1.g - cartina delle correnti mediterranee nel mese di settembre



Anche in merito al mare Adriatico, si può affermare che la circolazione marina generale sia causata principalmente dall'incontro di due masse d'acqua con caratteristiche fisiche diverse; acqua fredda a salinità bassa proveniente dai fiumi italiani e acqua calda a salinità più alta di origine mediterranea che entra in Adriatico viaggiando verso nord lungo le coste slave.

Il forte gradiente di densità che si viene a formare tra le coste italiane e slave nell'alto Adriatico costituisce il motore delle correnti superficiali di gradiente, ascendenti lungo la costa dalmata e discendenti lun-

go quella italiana, che sono il motivo dominante della circolazione dell'Adriatico, cioè un circuito semipermanente in senso antiorario. Questa circolazione si traduce, per quanto riguarda le coste italiane, in una corrente che interessa anche un'ampia fascia di fondali, diretta da nord verso sud e in grado di trasportare le acque del Po fino all'altezza di Ancona.

Questa corrente discendente, a largo del Monte Conero, incontra inoltre un ramo di circolazione trasversale diretto dalla costa dalmata verso quella italiana. Ne risulta uno spostamento del ramo discendente

verso la nostra costa.

Nelle Cartine I.2.1.h e I.2.1.i è rappresentato questo modello di circolazione.

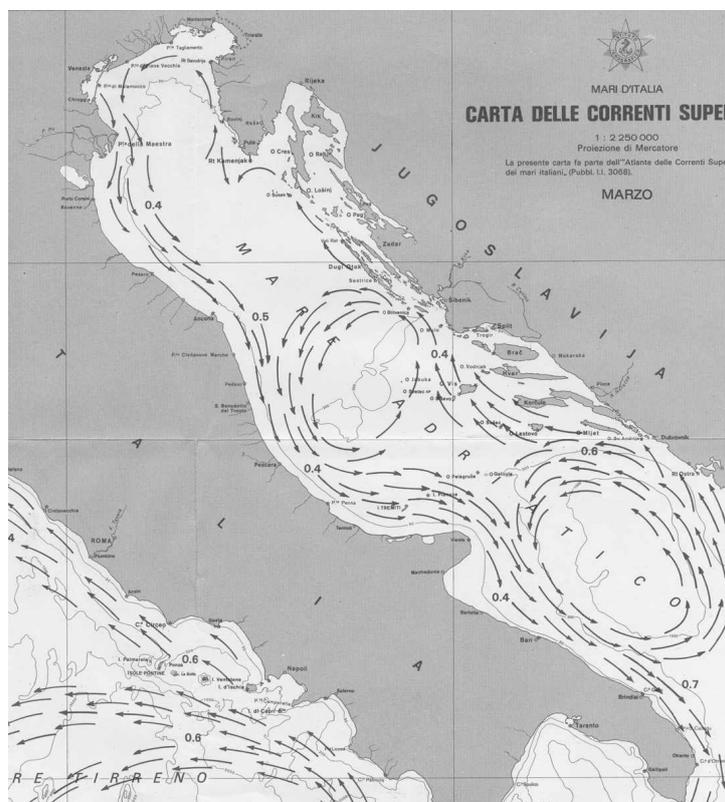
Un tale schema generale di circolazione è modulato però, nella sua intensità, dalla periodicità delle stagioni, dalla più o meno ingente ingressione nell'Adriatico di acqua proveniente dal Mediterraneo orientale, dalla maggiore o minore portata del fiume Po, oltre che dalle condizioni meteorologiche (si intensifica considerevolmente con venti settentrionali, specie in inverno, quando tale condizione può mantenersi persistente anche per lunghi periodi di

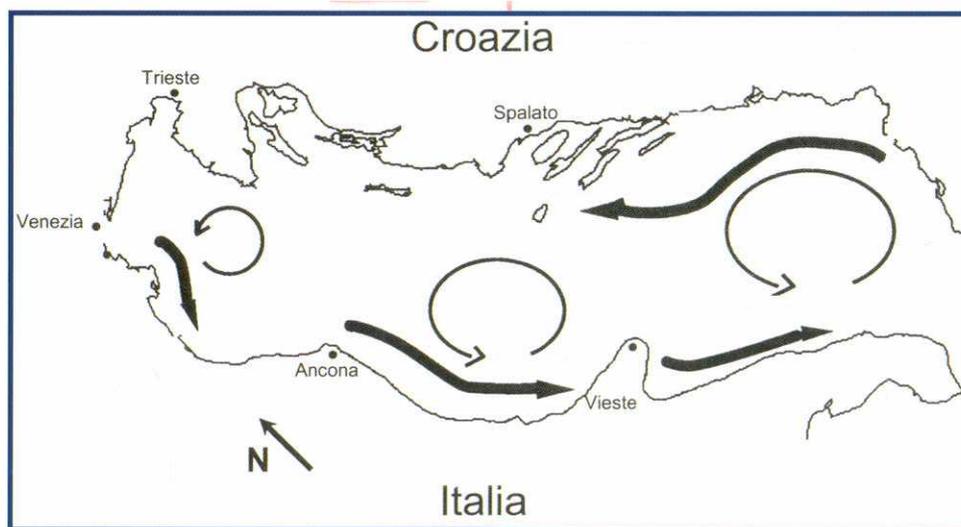
tempo).

L'azione delle correnti litorali, dirette prevalentemente verso nord, all'incontro con la corrente discendente, determina l'instaurarsi di una cella di circolazione costiera.

Tale cella di circolazione costiera, che favorisce la messa in circolo dei sedimenti fini e il moto ondoso, è capace, con la sua turbolenza, di rimettere in sospensione le fini particelle argillose con ritmi stagionali e cicli annuali, ed è in grado di influire direttamente sulla sedimentazione costiera, in un bacino poco profondo come quello dell'Adriatico ([www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf](http://www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf)).

**CARTINA I.2.1.h – carta delle correnti superficiali del mare Adriatico centro-settentrionale (da Istituto Idrografico della Marina)**





CARTINA I.2.1.i – correnti superficiali mare Adriatico

### I.2.2 – venti

I venti caratteristici dell'Adriatico, che svolgono una importante azione anche sulle coste marchigiane, sono principalmente la Bora e lo Scirocco.

#### **Bora**

La Bora è un vento che spira da NE, dovuto all'afflusso di aria fredda di origine artica, che passa attraverso la porta naturale di Trieste. Questo vento è solitamente associato a condizioni anticicloniche sul Nord Europa e di bassa pressione sul bacino mediterraneo, oppure al passaggio di depressioni di origine atlantica sull'Adriatico e sull'Egeo con una debole alta pressione sul continente. Il fenomeno della Bora cala, sia di intensità che in frequenza, procedendo verso sud, tuttavia, fino ad Ancona questo vento è ancora frequente. Procedendo an-

cora più a sud, la Bora subisce una rotazione disponendosi da N-NO sotto costa.

#### **Scirocco**

Lo Scirocco è un vento che spira da sud, dovuto all'afflusso di aria tropicale di origine africana resa umida dal passaggio sopra al Mediterraneo associata ad alta pressione sui Balcani.

Il bacino dell'Adriatico causa una canalizzazione del vento, deviandolo da una direzione S ad una SE, fino a raggiungere una direzione E all'altezza di Ravenna.

Lo Scirocco può raggiungere punte di intensità anche superiori ai 30-40 nodi, specie in inverno e a primavera e più spesso al S; la sua crescita è graduale. Essendo un vento che spira sull'asse longitudinale del bacino, lo scirocco causa un aumento del moto ondoso procedendo verso N, con punte di massima intensità in corrispondenza delle coste orientali.

Per la zona di Porto San Giorgio predominano i venti del I, II e IV quadrante ossia **Greco, Levante, Scirocco e Maestrale**. Venti di traversia sono il Greco ed il Greco-Levante, burrascosi e spessissimo piovosi, durano da 3 a 5 giorni. Il Greco-Levante si leva improvvisamente, solleva mare grosso (mare forza 6-8) e genera forti correnti dirette verso sud. Più in particolare in autunno predominano i venti da nord-ovest (Maestrale) e da sud-est (Scirocco); in inverno predominano i venti da sud-ovest (Libeccio), da nord (Tramontana), da ovest (Ponente), da nord-ovest (Maestrale) e da nord-est (Grecale); in primavera si ha una relativa diminuzione della frequenza dei venti del quadrante NNO e si osserva una prevalenza di venti da sud-est (Scirocco) o da est (Levante); in estate si ha prevalenza di venti da sud-ovest (Libeccio), da est (Levante) e da ovest (Ponente).

Nel periodo estivo la velocità media è 0,8 km/h mentre in inverno è di 3,5 km/h ([www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf](http://www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf)).

### 1.2.3 – marea

Lungo la costa marchigiana, i venti risultano particolarmente influenti, nel generare maree: con forte Bora si sono verificate ampiezze di marea superiori al metro. Le massime alte maree si verificano in autunno, in condizioni di bassa pressione. Con tempo cattivo e con burrasche provenienti da Scirocco-Levante si verificano sopraelevazioni del livello del mare ben oltre il metro di altezza, con valori crescenti risalendo la costa da meridione verso la parte settentrionale. I più bassi livelli delle acque (abbassamenti oltre il mezzo metro e fino al metro nel tratto settentrionale della regione) si hanno in

inverno, con tempo buono e con venti settentrionali.

In generale comunque, specialmente per la zona di Porto San Giorgio, risultano quasi sempre di entità molto limitata e sono le meno notevoli della costa occidentale adriatica ([www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf](http://www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf)).

### 1.2.4 - precipitazioni

Nel territorio regionale le precipitazioni non variano in modo rigoroso e costante con l'altitudine, in quanto risentono sia della direzione di flusso delle correnti atmosferiche sia dell'orografia locale. L'influenza di quest'ultimo fattore è giustificata dal fatto che i rilievi favoriscono i moti ascensionali delle masse d'aria, consentendo la condensazione del vapore d'acqua e, quindi, il verificarsi di precipitazioni.

Sulla base dei dati sulle precipitazioni raccolti dall'Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM), la regione risulta suddivisa longitudinalmente in tre fasce: una costiera con valori di precipitazione compresi tra i 600 e gli 850 mm totali annui; una medio-basso collinare con valori nel *range* da 850 a 1.100 mm ed una alto-collinare e montana con valori superiori a 1.100 mm. La costa meridionale risulta la meno piovosa (550-650 mm): ciò consegue in parte dalla posizione sottovento di questa zona rispetto alla catena del Gran Sasso a sud ed ai Monti Sibillini ad ovest. La zona più piovosa è, appunto, quella appenninica, con massimi significativi nelle aree dei Monti Sibillini (1.500-1.550 mm).

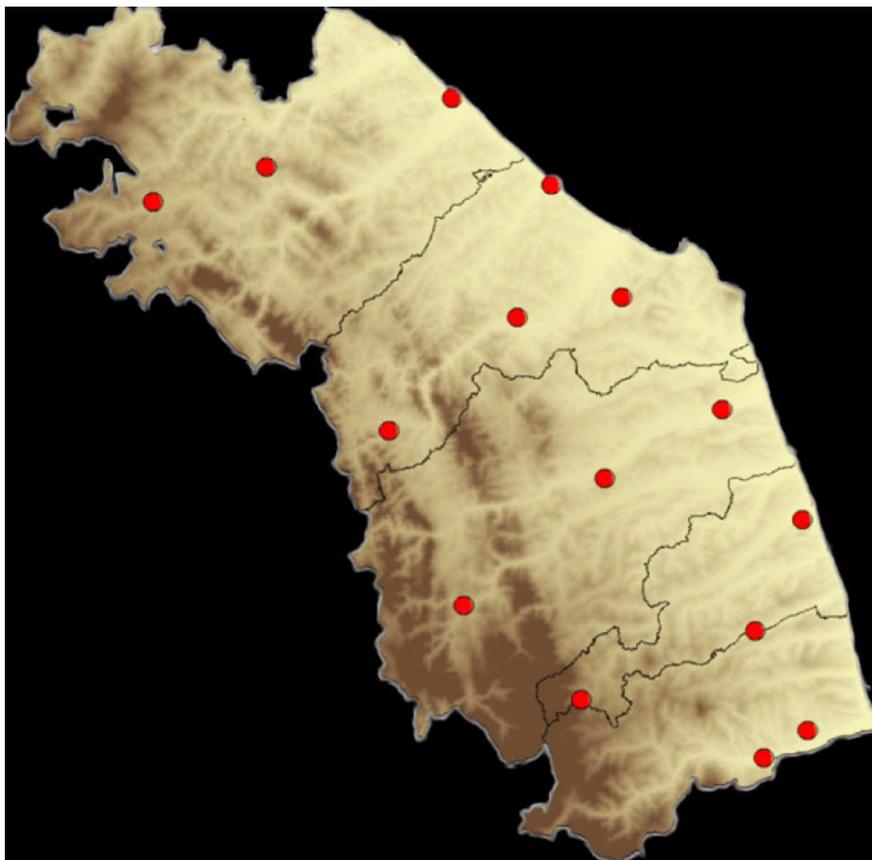
Per quanto concerne i campi della precipitazione media stagionale, si osserva che il territorio regionale risulta essere suddiviso nelle medesime fasce sopra descritte. Si

rileva così che l'autunno è la stagione più piovosa, salvo una maggiore ampiezza del *range* di piovosità invernale per la zona alto-collinare e montana.

**DATI STORICI:** l'intento di questa raccolta di informazioni sui quantitativi di precipitazione è quello di dare una breve ed esplicita descrizione, nell'ambito del territorio marchigiano in generale e fermano in par-

ticolare, delle stagioni a partire dal dicembre 2008 ad oggi; stagioni intese nel senso meteorologico.

I dati utilizzati sono quelli di precipitazione, rilevati da 15 stazioni gestite dal Servizio Agrometeo Regionale dell'ASSAM, scelte come rappresentative di tutto il territorio regionale e la cui localizzazione è sotto raffigurata.



PERIODO	PIOGGIA (totale media in mm)	**CONFRONTO quarantennio 1961-2000	OSSERVAZIONI
dic 2008-nov 2009	872	+4% (837)	
1 dic 2008-28 feb 2009	269 dic 149 (45% del totale stagionale)	+32% (204) dic +72% gen +16% feb -11%	
1 mar 2009-31 mag 2009	195	-3% (200) mar -13% apr +22% mag -18%	
1 giu 2009-31 ago 2009	207	+14% (181) giu +86% lug -19% ago -34%	Giorni particolarmente piovosi: 1-2 giu 10 lug
1 set 2009-30 nov 2009	201 set 40 ott 98 nov 63	-21% (255) set -46% ott +19% nov -35%	Le precipitazioni più importanti si sono concentrate tra la se- conda decade di ott e la prima di nov con una quantità totale media di pioggia in progressiva ascesa, fino al massimo di 54 mm raggiunto nella I decade di nov. Nell'intera stagione autunnale, i fenomeni più intensi hanno in- teressato principalmente la zona costiera e medio-basso collinare, specie del fermano; ottobre è il mese in cui si sono concentrate le piogge più consistenti.  La precipitazione giornaliera più intensa si è verificata a Ripa- transone con 69 mm di pioggia caduti il giorno 21 set.

PERIODO	PIOGGIA (totale media in mm)	**CONFRONTO quarantennio 1961-2000	OSSERVAZIONI
1 dic 2009-28 feb 2010	291 dic 104 gen 102 feb 86	+43% dic +22,4% (84) gen +76,1% (58) feb +45%	<p>Caratteristica del bimestre è stata l'incremento del numero di giorni di pioggia (*cioè del numero di giorni in cui c'è stata una precipitazione di almeno 1 mm ma che quindi non corrispondono mai a piogge particolarmente intense).</p> <p>dic 15 giorni piovosi* (+61% **) gen 13 giorni piovosi* (+68% **) feb 13 giorni piovosi* (+71% **)</p> <p>Importanti precipitazioni si sono verificate tra metà dic e la I decade di gen (risultata la decade più piovosa 63mm), con una successiva ripresa intorno al 20 gen fino a quasi tutto feb.</p> <p>Le precipitazioni massime giornaliere sono state, nella stazione di Montefortino, con 21,2 mm per dic e 26 mm per gen.</p>
1 mar 2010-31 mag 2010	276 mar 84 apr 91 mag 101	+38% mar +25% apr +28% mag +65%	<p>mar I decade 75 (89% tot mensile)</p> <p>mag II decade 84 (83% tot mensile)</p> <p>12 giorni piovosi* (+50% **)</p> <p>non frequenti fenomeni intensi giornalieri.</p>
1 giu 2010-31 ago 2010	174 giu 84 lug 31 ago 59	-4% giu +25% lug -37% ago -9%	<p>giu III decade 45</p> <p>5 giorni piovosi* (-34% **)</p> <p>lug 3 giorni piovosi* (-38% **)</p> <p>ago 7 giorni piovosi* (+27% **)</p> <p>ò particolare intensità degli eventi piovosi.</p> <p>Fermo 39,8 (21 giu).</p>

PERIODO	PIOGGIA (totale media in mm)	**CONFRONTO quarantennio 1961-2000	OSSERVAZIONI
1 set 2010-30 nov 2010	300 nov 155	+17% set +12% ott -27% nov +58%	nov III decade 88 14 giorni piovosi* (+50%**).
dic 2009-nov 2010	1039	+25%	
1 dic 2010-28 feb 2011	207 dic 83 gen 83 feb 41	+3% dic -1% gen +44% feb -31%	dic 13 giorni piovosi* (+32% **) gen III decade 56 (20-22 gen) 9 giorni piovosi* (+8% **) feb 5 giorni piovosi* (-32% **). La precipitazione giornaliera più intensa si è verificata a Ripatransone con 70 mm il 22 gen (44% del totale mensile della stazione).

#### ANALISI METEOROLOGICA DELL'ALLUVIONE DI INIZIO MARZO 2011 NELLE MARCHE

Durante gli ultimi giorni del mese di febbraio una lingua di aria fredda polare insinuata sui Balcani ha emesso un nucleo depressionario che si è posto in rotazione dirigendosi verso l'area basso tirrenica. Il vortice ha così iniziato a convogliare considerevoli masse di aria umida marittima sull'Italia, specie centromeridionale. Il successivo aggiramento della barriera appenninica ed il richiamo di correnti nord-orientali ha permesso, nei primissimi giorni di marzo, lo sviluppo di fenomeni precipitativi di prolungata consistenza nelle Marche, localizzati sull'entroterra ascolano a risalire poi lungo la fascia costiera del fermano e maceratese.

Nell'area colpita sono stati segnalati un gran numero di smottamenti, allagamenti diffusi, spesso causati dall'esondazione dei fiumi, causa di ingenti danni, disagi e purtroppo anche di vittime.

L'apice del fenomeno si è collocato fra il 1 e il 2 marzo. Le stazioni di rilevamento della rete agrometeorologica dell'ASSAM – Regione Marche, presenti in zona hanno registrato piogge giornaliere di 182 mm a Montedinove, 181 mm a Maltignano, 155 mm a Castel di Lama nel primo giorno del mese, mentre gli apici del giorno successivo sono stati rilevati a Fermo e Montecosaro, entrambe con un totale di 104 mm.

Il carattere continuativo e consistente dei fenomeni è testimoniato dal totale complessivo di pioggia caduta nei due giorni, in parecchie località al di sopra dei 100 mm, addirittura superiore ai 200 mm nell'ascolano, il massimo a Montedinove con 242 mm, seguito dai 220 mm di Maltignano e dai 203 mm di Castel di Lama.

Dall'analisi della serie storica delle precipitazioni della località di Maltignano, disponibile dal 1951, risulta che i 181 mm di pioggia giornalieri registrati il primo marzo ne rappresentano il valore massimo e di gran lunga superiore agli altri picchi, seguono infatti i 141 mm orari nel 2007 ed i 116 mm nel 1976; ne tantomeno in due giorni consecutivi è caduta così tanta pioggia (sempre nel 2007, il 6-7 ottobre, la precipitazione totale fu di 181 mm). Il totale di 180 mm rappresenta la precipitazione che di solito cade, in località di Maltignano, nell'intera stagione primaverile!

Infine, vale la pena di sottolineare come l'evento sia stato caratterizzato da venti particolarmente sostenuti, con raffiche massime pari a 20,6 m/s (74 km/h) a Fermo, 18,4 m/s (66 km/h) a Montecosaro, 17,2 m/s (62 km/h) a Castel di Lama, rilevate tutte il giorno 1 di marzo.

Precipitazioni giornaliere 1 – 2 Marzo (mm):

Montelparo 121,4 – 53,2  
Ripatransone 95 – 65,6  
Monterubiano 79,2 – 62  
Monte Urano 50,4 – 88  
Montegiorgio 65 – 65,8  
Fermo 26,4 – 103,8

PERIODO	PIOGGIA (totale media in mm)	**CONFRONTO quarantennio 1961-2000	OSSERVAZIONI
1 mar 2011-31 mag 2011	262 mar 181 apr 41 mag 40	198 (+32%) mar +170% apr -41% mag -34%	mar I decade 134 (+462%) 10 giorni piovosi* (+15% **) apr 6 giorni piovosi* (-33% **) mag III decade (-98%) 5 giorni piovosi* (-31% **)
1 giu 2011-31 ago 2011	134 giu 56 lug 78 ago 1	181 (-26%) giu -17% lug +60% ago -98%	giu I decade 7 giorni piovosi* (-9%**) lug III decade 55 7 giorni piovosi* (+47%**) ago 1 giorno piovoso* (-76%**) La precipitazione giornaliera più intensa si è verificata a Fermo con 88 mm, l'8 giu (76% del tota- le mensile della stazione)
1 set 2011-30 nov 2011	97 set 30 ott 43 nov 24	(-62%) set -59% ott -47% nov -76%	set II decade 28 (+11%) 2 giorni piovosi* (-71%**) ott 5 giorni piovosi* (-34%**) La precipitazione più lunga si è verificata a Montegiorgio, durata 21 ore (dalle ore 19:00 del 22 novembre alle ore 15:00 del 23 novembre), totale pioggia cadu- ta 25,6mm.
dic 2010-nov2011	704	833 (-16%) nov -76% dic -21%	numero di giorni piovosi su base annua: 65 (-12 gg rispetto alla norma) nella fascia litoranea; 72 (-24 gg) nell'area medio- collinare; 88 (-16 gg) nelle località alto- collinari e montane.
dic 2011	dic 67	dic -21%	numero giorni piovosi: dic 8 (-12% **)
ago 2011-dic 2011	164	(-59%)	

### **Sez. I.3 – suoli, descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici e litorale**

Le Marche costituiscono la parte meridionale più esterna dell'Appennino settentrionale. Sotto l'aspetto orografico, la regione può suddividersi in tre fasce longitudinali, che da ovest ad est sono:

- **fascia pre-appenninica**, di modesta estensione, ubicata nell'estrema porzione nordoccidentale, da Castel d'Elci a nord fino alla Serra di Burano a sud. Le quote più elevate sono quelle di M. Sodo Pulito (1.125 m s.l.m.) e Pian della Serra (1.020 m s.l.m.);
- **fascia appenninica** propriamente detta, costituita essenzialmente da due dorsali montuose pressoché parallele (dorsale interna Umbro-Marchigiana e dorsale Marchigiana esterna), il cui orientamento è NO-SE a nord e circa N-S a sud, costituendo così, insieme al limitrofo Appennino umbro, la nota forma arcuata dell'Appennino Umbro-Marchigiano. Le due dorsali in parola (i cui rilievi superano mediamente i 1.000 m s.l.m., con la quota massima in corrispondenza del M. Catria, 1.701 m s.l.m.), sono separate da una fascia collinare sviluppata da Visso ad Acqualagna (con rilievi che raramente superano i 600 m) ed all'altezza dei Monti Sibillini si saldano tra loro in una maggiore unità orografica a rilievo mediamente più elevato, con quota massima in corrispondenza del M. Vettore (2.476 m s.l.m.);
- **fascia sub-appenninica**, estesa ad oriente sino al litorale adriatico, essenzialmente collinare, fatta eccezione del-

la parte pedemontana che da Cingoli si spinge fino ai Monti della Laga, dove si raggiungono quote elevate fino ai 1.954 m s.l.m. di Colle la Tana. Locali aree più elevate, quali i Monti della Cesana, il M. Conero, la dorsale di Cingoli, la dorsale di Acquasanta, interrompono l'uniformità del paesaggio collinare di questa fascia.

L'assetto orografico delle Marche, caratterizzato in prima approssimazione da una pressoché costante diminuzione di quote, andando dal margine occidentale della regione verso il litorale, fa sì che la quasi totalità dei corsi d'acqua presenti nella regione dreni nel Mare Adriatico. Inoltre, solo una minima parte dei bacini idrografici ricade al di fuori del bordo occidentale marchigiano, dato che il confine con l'Umbria segue con buona approssimazione l'andamento della displuviale appenninica.

### **Descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici principali**

Nel territorio marchigiano si riconoscono tredici fiumi principali, aventi in generale andamento tra di loro sub-parallelo: F. Conca, F. Marecchia, F. Foglia, F. Metauro, F. Cesano, F. Misa, F. Esino, F. Musone, F. Potenza, F. Chienti, F. Tenna, F. Aso e F. Tronto. Tra le caratteristiche comuni di questi fiumi possiamo ricordare il regime torrentizio, la ridotta lunghezza del loro corso ed il profilo trasversale asimmetrico delle loro valli.

#### ➤ **Carattere torrentizio**

Per quanto riguarda il primo punto, il carattere torrentizio dei corsi d'acqua marchigiani può essere ben evidenziato osservando l'andamento nel tempo delle portate, caratterizzate da piene sproporzionatamente grandi rispetto

alle medie ed alle magre. Questo andamento può essere ricondotto al clima presente nell'area, caratterizzato da estati secche e piogge concentrate nel periodo autunnale ed invernale. Tale regime, inoltre, è dovuto alla diffusa presenza di acquiferi calcarei che restituiscono ai fiumi le acque piovane in tempi piuttosto brevi, non omogeneizzando quindi le portate. L'andamento dei corsi d'acqua sopra descritto ha determinato la formazione di letti ghiaiosi molto ampi dove, tranne che in brevi periodi di maggior portata, le acque divagano entro alvei di magra assai ridotti.

➤ **Lunghezza ridotta**

Riguardo alla lunghezza dei fiumi si può notare come, nell'ambito delle tredici aste principali, essa sia piuttosto ristretta, raggiungendo l'ordine dei 100 km solamente con i fiumi Metauro, Potenza, Chienti e Tronto. Non molto elevate sono anche le altitudini medie dei singoli bacini idrografici. La profondità delle acque è senza eccezioni assai ridotta e, quindi, nessuno dei fiumi marchigiani risulta navigabile se non per l'estremo tratto della foce, spesso adattato a porto-canale. Lo sbocco al mare dei corsi d'acqua avviene in generale tramite foci non ramificate che non sporgono sensibilmente dal profilo generale della costa.

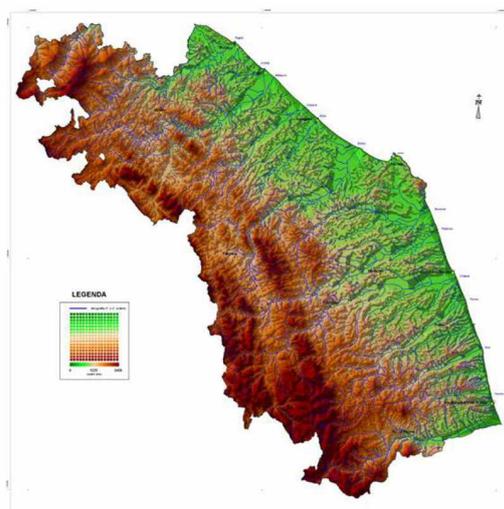
➤ **Asimmetria del profilo trasversale delle valli**

Relativamente all'asimmetria del profilo trasversale delle valli, si osserva innanzi tutto che gli alvei, solitamente, scorrono non già al centro della loro pianura alluvionale ma a ridosso

dei versanti situati in destra idrografica. Questi ultimi, inoltre, sono caratterizzati da un'acclività mediamente ben maggiore di quella dei pendii posti in sinistra idrografica. Tale asimmetria è riconducibile alla concomitanza di fenomeni neotettonici e di fenomeni legati a situazioni climatiche locali (REGIONE MARCHE, 2008).

Nella Cartina I.3 è raffigurata l'orografia e la localizzazione dei principali fiumi della Regione Marche.

CARTINA I.3 – orografia e localizzazione dei principali fiumi della regione Marche (REGIONE MARCHE, 2008)



Nel suo complesso, il reticolo idrografico della regione risulta fortemente condizionato da due fattori principali: il gradiente regionale e la presenza di dislocazioni tettoniche. Per quanto riguarda il primo di tali fattori si può notare come, in generale, i principali fiumi marchigiani tendano a scorrere in senso normale alle principali strutture orografiche, orientate in senso appenninico, attraversando trasversalmen-

te la regione: in seguito a ciò, lo sviluppo longitudinale di tali corsi d'acqua risulta fortemente condizionato dalla distanza tra la linea di costa e la displuviale appenninica. Nella determinazione di tale direzione preferenziale, alla vergenza regionale si affianca anche la presenza di linee tettoniche trasversali e di strutture rilevate minori perpendicolari alle dorsali principali: i tratti fluviali che presentano andamento praticamente rettilineo, in particolare, risultano frequentemente impostati in corrispondenza di dislocazioni fragili, cioè di faglie e, soprattutto, di fratture.

Anche per i principali corsi d'acqua possiamo distinguere le medesime zone omogenee individuate per l'orografia: muovendosi dal confine con l'Umbria verso la costa avremo, quindi, in generale una prima fascia montuosa (dorsale interna Umbro-Marchigiana) in cui affiorano terreni calcarei più resistenti all'erosione, seguita da una fascia a rilievo più dolce, in cui affiorano soprattutto rocce terrigene; a questa fa seguito una seconda catena montuosa (dorsale Marchigiana esterna) avente caratteristiche simili alla precedente, che si fonde verso sud con la dorsale più occidentale nella struttura dei Monti Sibillini e, quindi, un'ampia sezione a tipologia collinare, debolmente digradante verso il Mare Adriatico, in cui affiorano le unità litostratigrafiche più recenti, prevalentemente di natura sabbiosa ed argillosa.

- Nella **prima fascia montuosa** hanno origine quasi tutti i principali fiumi marchigiani, ad eccezione del F. Misa e del F. Musone. Data la vicinanza delle sorgenti, l'elevata acclività dei versanti e la scarsa erodibilità del substrato, all'in-

terno della catena occidentale i corsi d'acqua hanno portate scarse, con regime tipicamente torrentizio. A causa del rapido ed intenso sollevamento cui la zona è stata sottoposta dalla sua emersione a tutt'oggi, la maggioranza delle valli montane è incisa, talora profondamente, nel substrato roccioso, risultando, quindi, strette e generalmente prive di depositi alluvionali. Le aste fluviali in tale area hanno pendenze medie piuttosto alte e la loro direzione, almeno per quanto riguarda i tributari di ordine inferiore, risulta spesso condizionata dalla linea di massima pendenza dei versanti.

- Nella **stretta fascia collinare** compresa tra le due dorsali calcaree, si assiste ad una notevole modificazione della morfologia delle valli fluviali, che qui sono più larghe e con pendii longitudinali e trasversali caratterizzati da minori acclività. Ciò è una diretta conseguenza delle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti, corrispondenti a formazioni marnose e terrigene più recenti ed assai più facilmente erodibili dei calcari. Lungo le pendici dei rilievi sono frequenti depositi alluvionali costituiti prevalentemente da ciottoli calcarei, spesso aventi notevole spessore e continuità, terrazzati a differenti altezze. La portata dei fiumi in questo settore risulta un poco maggiore rispetto al precedente, anche se, durante il periodo di magra, in molti casi la circolazione idrica superficiale scompare quasi totalmente, scorrendo le acque prevalentemente all'interno dei detriti di subalveo. In questa fascia, la direzione delle aste risulta meno condiziona-

ta dalla direzione di massima pendenza per gli ordini inferiori, mentre per gli ordini superiori si assiste ad un incremento di importanza di direzioni appenniniche, in conseguenza dell'analogia struttura del bacino.

- Nella **seconda fascia montuosa** la minore omogeneità del rilievo si riflette anche in una scarsa uniformità morfologica delle valli fluviali ed in una maggiore variabilità di caratteristiche dei corsi d'acqua. I principali fiumi tagliano trasversalmente questa struttura dando origine talora a gole strette e profonde, come quelle incise dal F. Esino e dal F. Candigliano, ed altrove a vallate più ampie aventi morfologie più dolci, come avviene per i fiumi Cesano, Potenza e Chienti. Soprattutto in corrispondenza dei rilievi maggiori, le caratteristiche del reticolo idrografico risultano in genere assai simili a quelle descritte per la catena montuosa più occidentale, con torrenti soggetti a secche stagionali che scorrono in gran parte parallelamente alla linea di massima pendenza; questi, a loro volta, si riuniscono a formare corsi incisi entro il substrato roccioso, dando luogo a valli strette e caratterizzate da versanti ripidi. In questa fascia sono pressoché assenti i depositi alluvionali terrazzati, tanto lungo le valli delle aste principali quanto lungo le valli dei loro affluenti.
- L'ultima e più ampia porzione del territorio marchigiano è caratterizzata da **colline a morfologia generalmente dolce**, modellate entro terreni facilmente erodibili, prevalentemente argillosi e sabbiosi. In corrispondenza di tale fascia, le aste fluviali risentono

principalmente della pendenza regionale e scendono, quasi senza eccezioni, in direzione antiappenninica, attraversando trasversalmente la monoclinale periadriatica. A causa della minore energia del rilievo, si riscontra una minore tendenza all'erosione del subalveo. I depositi alluvionali terrazzati ed attuali hanno in questa zona il loro massimo sviluppo, ricoprendo porzioni ingenti delle valli e giungendo, in prossimità delle foci, a diversi chilometri di estensione laterale (REGIONE MARCHE, 1991).

#### **Litorale**

La fascia costiera della zona presa in considerazione, fa parte della più ampia unità fisiografica costiera compresa tra il promontorio di Ancona ed il promontorio di Punta Penna presso Vasto.

Si tratta di una costa relativamente alta, con uno stretto litorale sviluppatosi lungo il margine esterno di una serie di rilievi collinari interrotti da torrenti che scendono al mare. In corrispondenza dei corsi d'acqua principali si ha la presenza di spiagge sabbiose di ampiezza variabile. Ai piedi delle falesie si ha invece una breve spiaggia ad elementi ciottolosi e ghiaiosi.

#### **Sez. I.4 – modalità raccolta vongole**

Il compartimento marittimo di San Benedetto del Tronto ha sofferto dal 1991 sino al 2005 di vaste e ripetute morie di vongole (*Venus gallina*) che hanno messo in seria difficoltà tutte le unità da pesca con il sistema di draga idraulica (vongolare), con

la conseguenza di lunghi periodi di inattività non pagata. Tale attività di pesca è coordinata e gestita dal Co.Vo.Pi. a cui aderiscono il 100% delle imbarcazioni di pesca dei molluschi bivalvi autorizzati.

In quell'occasione nacque all'interno del Consorzio un dibattito accessissimo, che portò alla convinzione della necessità di modificare gli attrezzi da pesca per una serie di motivazioni:

- a. La presenza di attrezzi impattanti (pesanti) e ad alta pressione avrebbe creato un danno alla risorsa in forma giovanile mettendo in pericolo il futuro della pesca nell'area sambenedettese.
- b. Se l'attrezzo non fosse stato selettivo (evitando così la cattura di forti quantità di forme giovanili), questo avrebbe portato a bordo (catture) vongole non mature, inevitabili quando si effettuano, con la draga, pesche di prodotto misto (i banchi erano misti a forte presenza di novellame). Per selezionare il prodotto di taglia commerciale, si sarebbero dovuti effettuare consistenti rigetti di vongole non di taglia. Tali selezioni e rigetti a mare avrebbero causato morie che sarebbero potute oscillare dal 15 al 20% del prodotto di rigetto, con danni pesanti soprattutto nel lungo periodo di attività.

Per evitare questo, si optò per una serie di modifiche da effettuare alle draghe idrauliche, che negli ultimi tempi sono state apportate a tutte le imbarcazioni, al fine di ottimizzare l'attività lavorativa e di garantire una maggiore qualità del pescato.

- La **draga** non deve avere un peso fisico eccessivo ed impattante sul fondale; per

questo si è stabilito un peso massimo complessivo di 6 quintali, poiché pesi superiori causerebbero un contatto più "traumatico" sui molluschi nel fondale.

- La **slitta di scivolamento** della draga idraulica sul fondale è stata modificata, passando dalle due slitte laterali alla gabbia ad un unico slittone anteriore, che ha come scopo quello di evitare l'insabbiamento delle vongole, le rotture e le scheggiature delle vongole a mezza profondità in caso di cattivo tempo (la preventiva pressione permette la chiusura delle valve ed un repentino sprofondamento, che evita il taglio dei gusci da parte della lamina della draga); si diminuirebbero così le morie accidentali e si migliora la qualità del prodotto commerciale. La slitta anteriore ha anche lo scopo di evitare un maggiore ammarramento della draga ed una eccessiva penetrazione della stessa sul fondo, dannosa per le vongole e per la tenuta dei fondali.

- Si è modificata la **distribuzione degli ugelli** e quindi della pressione dell'acqua nella draga, per evitare che quest'ultima, gettata improvvisamente sulle vongole con le valve aperte, ne provochi la morte o ne comprometta la qualità per la presenza di sabbia al loro interno. Nella vecchia tipologia di draga si disponeva di due file di ugelli: una anteriore per la penetrazione della lamina sul fondale ed una interna alla cassa per lo spurgo della sabbia e delle vongole più piccole; con la nuova tipologia di draga si hanno 4 file di ugelli per l'uscita dell'acqua, una anteriore per la penetrazione sul fondale della lamina e 3 interne alla cassa, con lo scopo di ottenere maggior forza di pulizia dalla sabbia presente e per spingere fuori il prodotto (vongole) sottomisa con maggiore efficacia. Va anche

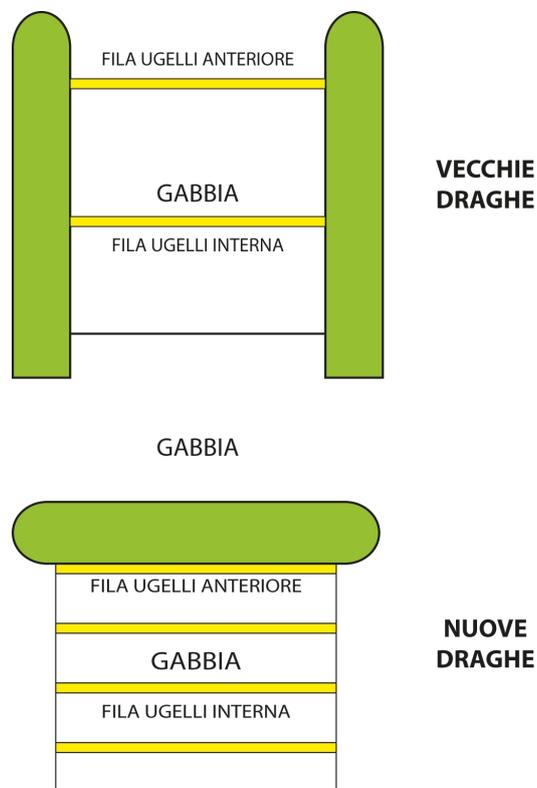
detto che la stessa pressione d'acqua spinta su 4 file di ugelli, invece che su 2, provoca una minore pressione del fondale sulle vongole, con conseguente incremento della totale della risorsa;

- Altro obiettivo, è quello di diminuire l'imponente raccolta di novellame non desiderato. Questo si ottiene sia, come detto, inserendo più file di ugelli di acqua a pressione all'interno della gabbia della draga, sia togliendo la tolleranza di 1 mm sulla distanza dai tondini (sbarre) della stessa, evitando di portare a bordo e far passare nel selettore (vibro-vaglio) novellame in quantità consistente al fine di migliorare la raccolta di prodotto di pezzatura commerciale. Infatti,

l'impatto del passaggio nel selettore di novellame, soprattutto se tarato male come spesso avviene, può creare traumi e rotture nei fragili gusci che frequentemente causano morie che oscillano in percentuali tra il 15 ed il 20% del novellame ributtato a mare. Nello Schema 1.4 vengono messe a confronto le vecchie tipologie di draghe dalle nuove.

Il COVOPI di San Benedetto del Tronto ha fissato la data del 31 dicembre 2011 come termine ultimo ed improrogabile per l'installazione a bordo del nuovo e ancor meno impattante attrezzo di lavoro.

SCHEMA 1.4 – draghe idrauliche



### **Sez. 1.5 – caratteristiche generali di un allevamento di mitili**

La miticoltura, nel nostro Paese, si è sviluppata attraverso tre sistemi produttivi:

1. sul fondale (utilizzato solo in aree lagunari del delta padano);
2. pali fissi (diffuso in zone lagunari o costiere riparate);
3. filari galleggianti o *long-line*.

Il metodo di allevamento di mitili più diffuso della Regione Marche è il sistema flottante detto *long-line* (filari galleggianti).

Gli impianti di allevamento di mitili (*Mytilus galloprovincialis*) hanno pressoché tutti una forma quadrangolare e ad ognuno dei quattro vertici sono apposte boe perimetrali, di solito due radarabili e due diurne poste in diagonale (Schema 1.5 e Foto 1.5.a).

#### **Impianto *off-shore long line monoventia***

Gli allevamenti di mitili sono del tipo ***off-shore long line monoventia*** e prevedono l'installazione di un certo numero di filari paralleli posti ad una distanza di 40-50 metri uno dall'altro, per questioni pratiche e di sicurezza.

Ogni filare è suddiviso in campate ed ai filari così composti sono state attaccate le "reste" o "calze", reti tubolari in propilene in cui vengono introdotti i mitili, lunghe circa tre metri ognuna e che restano pertanto in sospensione in profondità. Sono poste ad una distanza di circa 50 cm l'una dall'altra.

Il sistema di ancoraggio è costituito da corpi morti (blocchi di calcestruzzo del peso di circa 100 q.li posizionati sul fondo marino), disposti sia alle estremità, sia per tutta la lunghezza di ogni filare ad una distanza di circa 200 m, provvisti di due occhielli in acciaio, con tondino del diametro di 40

mm, per l'attacco delle linee di ormeggio. Di solito, in corrispondenza di ogni corpo morto delle estremità, si trova una boa di grandi dimensioni (160 lt) definita "capotesta" che ha la funzione di sostegno del filare. Lungo il filare si trovano poi numerose boe più piccole (100 lt) e di solito colorate diversamente, le quali hanno la funzione di sorreggere ciascuna "resta" di mitili. Queste ultime boe sono ad una distanza di 10 m una dall'altra e sono più o meno immerse a seconda della loro pesantezza e della massa di cozze che stanno sorreggendo; ogni resta ad inizio produzione pesa circa 20 Kg, essendo una sorta di calza riempita di forme giovanili di cozze ("seme" o "novellame"). Quando, dopo qualche mese, le cozze di ciascuna calza sono cresciute e quindi pronte per la raccolta, la stessa resta arriverà a pesare anche 150 Kg.

Le linee di ormeggio, ancorate ai corpi morti, hanno lunghezza, comprensiva di nodi e legature, di circa 16 metri, ognuna mantenuta in tensione da una boa sferica, posta a 4-5 metri dal fondale, così da evitare l'usura per sfregamento sia sul masso che sul terreno. La cima di ormeggio in un capo presenta una redancia per il collegamento al corpo morto tramite un maniglione in acciaio, mentre dall'altro si trova un anello di circa 50 cm di diametro, al quale è collegata sia la cima costituente il trave, sia la boa di testata. Ad esclusione dei 2 corpi morti posti alle estremità, da ognuno di quelli interni partono 2 linee di ormeggio, così che ognuna delle campate risulti indipendente da quella successiva. Alla linea di ormeggio è collegata una cima ad andamento orizzontale, a costituire il "trave" o "filare", che è sostenuto ad una profondità di circa 3 metri da appositi galleggianti, in numero proporzionale al peso del prodotto in alle-

vamento. In media, un filare in piena produzione della lunghezza di un Km produce sui 250-300 q.li di mitili all'anno.

### **Ciclo di allevamento**

Un ciclo di allevamento prevede l'impianto di mitili allo stato giovanile ("seme" o "novellame"), legati tra di loro dal bisso. Il seme viene acquistato da un altro produttore e si provvede quindi ad "incalzare" il seme nelle "reste" e a posizionare le stesse nei filari. Successivamente, con l'accrescimento del seme e con la nascita di un nuovo strato di piccoli mitili, si deve provvedere alla lavorazione del prodotto inizialmente impiantato. Si provvede quindi al salpamento delle reste che vengono imbarcate a bordo delle varie imbarcazioni appositamente asservite agli impianti di pesca. Le reste vengono fatte scorrere lungo un nastro trasportatore che le introduce in un primo macchinario, composto di una ruota, con movimento circolatorio, con delle spazzole. In questo momento avviene la separazione dei mitili dalla rete che li contiene ed anche un primo lavaggio ed una pulizia generale con acqua di mare. Da qui, i mitili vengono immessi in una linea di macchinari, dove sono posizionate delle frange di metallo con maglie di diverse misure, che consentono la caduta di mitili in ceste dove vengono raccolti secondo dimensione. I mitili così selezionati vengono nuovamente incalzati nelle reste e di nuovo posizionati nei filari, avendo cura di stabilire preventivamente il posizionamento in dipendenza della misura del prodotto, in quanto ogni qualità avrà necessità di un numero diverso di lavorazioni. Si procede pertanto a vari cicli della sopra specificata lavorazione fino a che il prodotto non raggiunge la misura idonea per essere commercializzato. La di-

stanza del posizionamento delle calze l'una dall'altra, lungo il filare, viene decisa in base alla misura del prodotto introdotto.

L'allevamento di mitili viene considerato di tipo estensivo, poiché il mollusco non viene nutrito con mangime, ma trae nutrimento direttamente dall'ambiente in cui vive: in queste strutture il mollusco si nutre di plancton ottenuto filtrando l'acqua di mare, come il prodotto che vive spontaneamente su scogli e rocce marine. L'intervento dell'allevatore consiste esclusivamente nel cercare di creare le migliori condizioni affinché il prodotto si sviluppi nel più breve tempo possibile.

Gli impianti di mitilicoltura devono essere posizionati in zone in cui:

1. la struttura fisica del fondale consenta l'insediamento della tipologia di allevamento prescelta;
2. non devono avvenire frequenti fenomeni distrofici a carico del fondale;
3. deve essere garantita, in qualunque condizione meteorologica, la sicurezza della navigazione;
4. devono essere limitati l'impatto visivo delle strutture emergenti e quello fisico delle strutture immerse;
5. deve essere favorito il rimescolamento del fondale e la dispersione dei residui organici, pseudofeci, e di mitili che si sono staccati dalle strutture di allevamento o che sono derivati dagli scarti di lavorazione.

La tipologia di allevamento viene scelta in base alla economicità e alle caratteristiche ambientali e meteomarine.

SCHEMA 1.5 – schematizzazione di un impianto per allevamento di mitili, con sistema flottante long-line

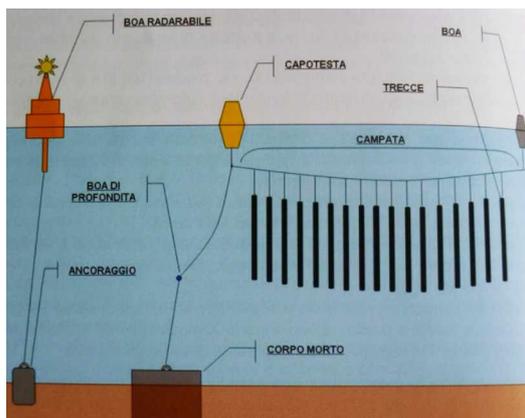
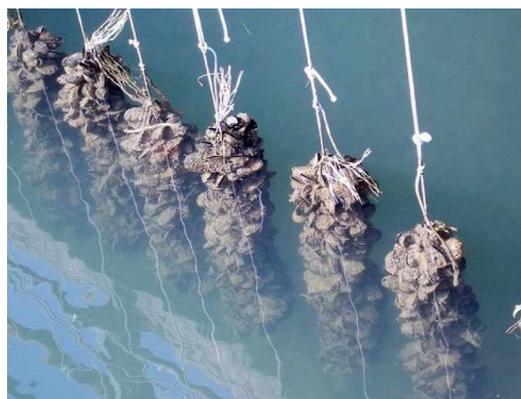


FOTO 1.5.a – disposizione dei filari



## Sez. II - sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali

### Sez. II.1 - sintesi dei dati socio-economici nelle aree idrografiche

#### II.1.1 – la popolazione residente

La popolazione delle Marche nel 2011 conta 1.565.335 abitanti (tot Comuni); la densità abitativa a livello regionale è di 166,64 abitanti/Kmq distribuiti in una superficie di 9.366 kmq.

I dati relativi alla popolazione residente nelle tre aree idrografiche prese in esame sono riportati nella sottostante Tabella II.1.a.

Nella successiva sezione, nella Tabella III.b si elencano anche le caratteristiche generali di ciascuna area idrografica e le pressioni antropiche per area.

TABELLA II.1.a – popolazione residente (REGIONE MARCHE, 2008)

	TOT Pop 2001	% Pop 2001 Area I su TOT Marche	Sup Area Idro	% Sup Area I su TOT Marche	Dens Pop 2001 (Ab/Kmq)
<b>Chienti</b>	208.909	14,2	1.381,42	14,2	151,23
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	120.424	8,2	707,33	7,3	170,25
<b>Aso_Tesino</b>	58.122	4,0	562,31	5,8	103,36

Dai seguenti Grafici (Grafico II.1.a.1; II.1.a.2; II.1.a.3) si evidenzia come, nonostante l'area idrografica del fiume Chienti sia più grande e popolosa rispetto alle altre due, il bacino del Tenna\_Ete Vivo presenta una densità di popolazione superiore.

GRAFICI II.1.a.1, II.1.a.2 – totale popolazione (2001) per area idrografica, e superficie totale (Kmq) per area idrografica

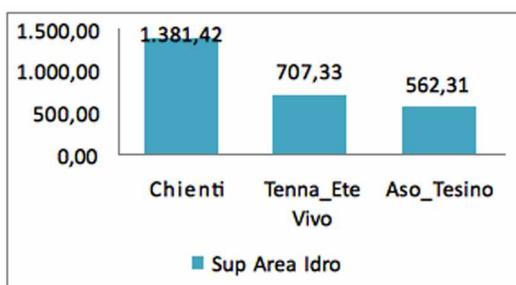
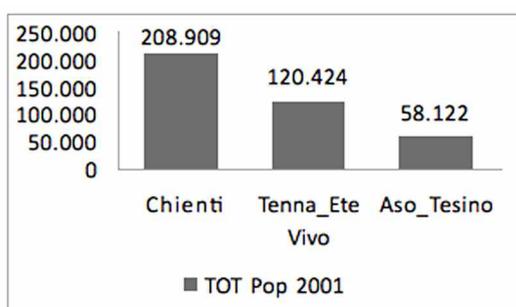
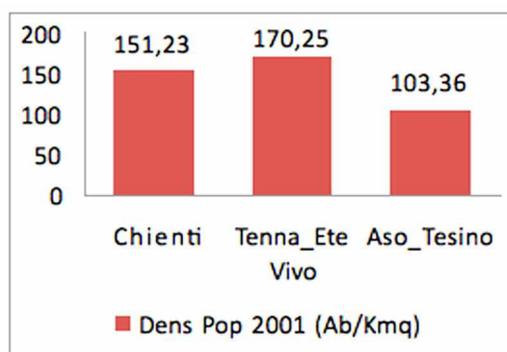


GRAFICO II.1.a.3 – densità di popolazione (Ab/Kmq) per area idrografica



### II.1.2 - la popolazione fluttuante

Le presenze turistiche registrate nelle varie strutture ricettive della Regione nel 2001 sono all'incirca 16.300.000, di cui l'80% nel periodo maggio-settembre, con picco di 5.800.000 ad agosto.

I dati relativi alla popolazione fluttuante nelle tre aree idrografiche prese in esame sono riportati nella sottostante Tabella II.1.b.

Dai successivi Grafici (II.1.b.1; II.1.b.2; II.1.b.3) si evince che l'area idrografica del Tenna\_Ete Vivo sia quella più vocata al turismo, in quanto le presenze fluttuanti risultano predominanti sia nel mese di agosto, sia durante l'intera stagione estiva, sia nel corso dell'intero anno rispetto alle altre due aree.

TABELLA II.1.b – popolazione fluttuante (REGIONE MARCHE, 2008)

	Presenze gen_dic 2001	Presenze mag_set 2001	Presenze agosto 2001	gen_dic /365 gg.	mag_set /153 gg.	agosto /31 gg.	% Area I su Tot Marche	Stima Pop fluttuante Abitazioni vacanze (n.abitaz. x2,5) 1991
<b>Chienti</b>	1.021.421	701.479	313.137	2.798	4.585	10.101	8,2	13.420
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	1.990.336	1.720.527	826.713	5.453	11.245	26.668	10,2	16.604
<b>Aso_Tesino</b>	1.337.583	1.231.702	615.429	3.665	8.050	19.853	5,4	8.844

GRAFICI II.1.b.1, II.1.b.2 – popolazione fluttuante nel corso di un intero anno e nel periodo maggio – settembre per area idrografica (2001)

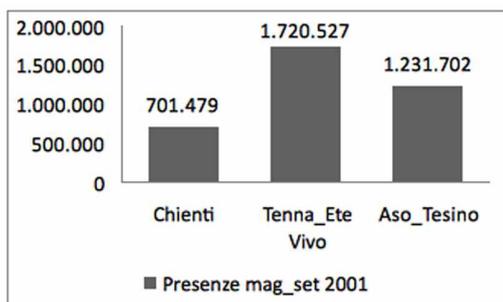
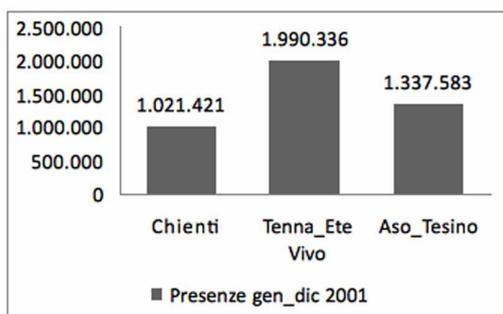
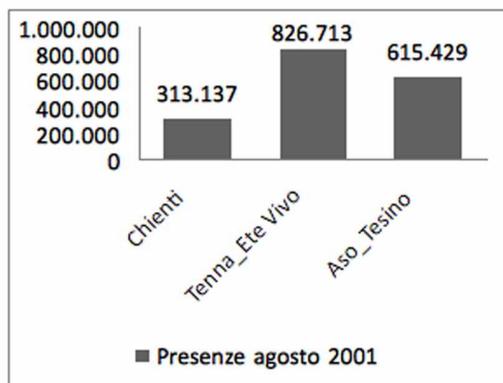


GRAFICO II.1.b.3 – popolazione fluttuante nel mese di agosto per area idrografica (2001)



Nelle successive Immagini II.1.b.bis, II.1.b.ter, II.1.b. quater sono rappresentati rispettivamente il totale di abitanti residenti, il totale di fluttuanti e la somma tra abitanti residenti e abitanti fluttuanti, aggiornati al 2006.

IMMAGINE II.1.b.bis – abitanti residenti (2006)

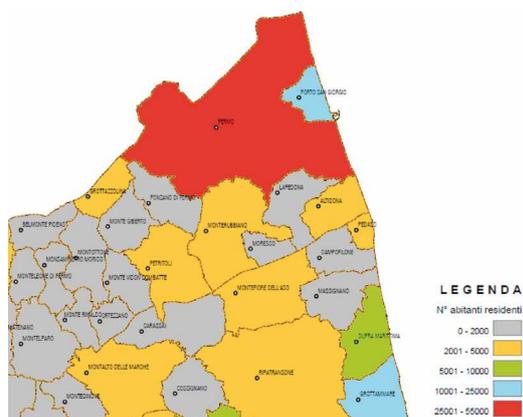


IMMAGINE II.1.b.ter – abitanti fluttuanti (2006)

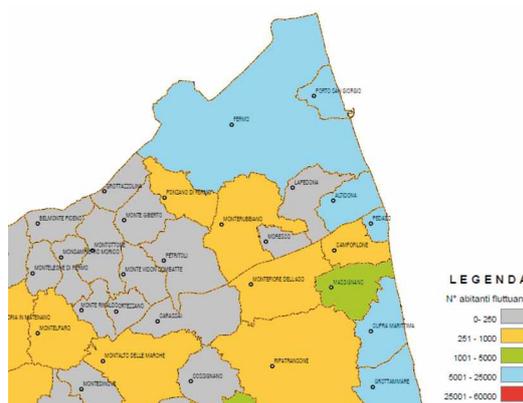
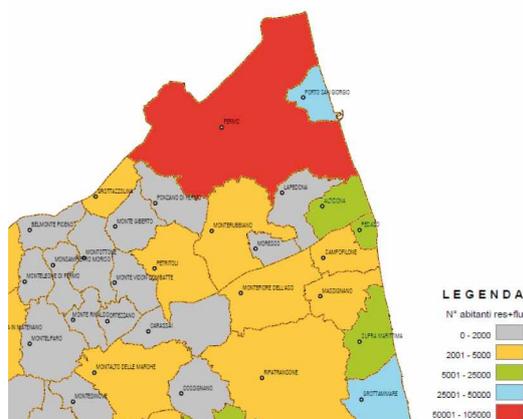


IMMAGINE II.1.b.quater – abitanti residenti + abitanti fluttuanti (2006)



**II.1.3** – la struttura produttiva: industria – commercio – servizi – istituzioni

In ambito regionale la distribuzione degli addetti nel 2001, fa registrare relativamente alle imprese: 256.817 unità nell'industria, 89.577 nel commercio, 231.879 in altri servizi; nelle istituzioni si registrano 11.839 unità locali per un totale di 95.025 addetti.

I dati relativi agli addetti per settore nelle tre aree idrografiche prese in esame sono riportati nelle sottostanti Tabella II.1.c, Tabella II.1.d e Grafico II.1.d.1. Da tale Grafico si evidenzia come gli addetti al settore delle concerie risultino predominanti rispetto a tutti gli altri settori specialmente nel bacino del Chienti e del Tenna.

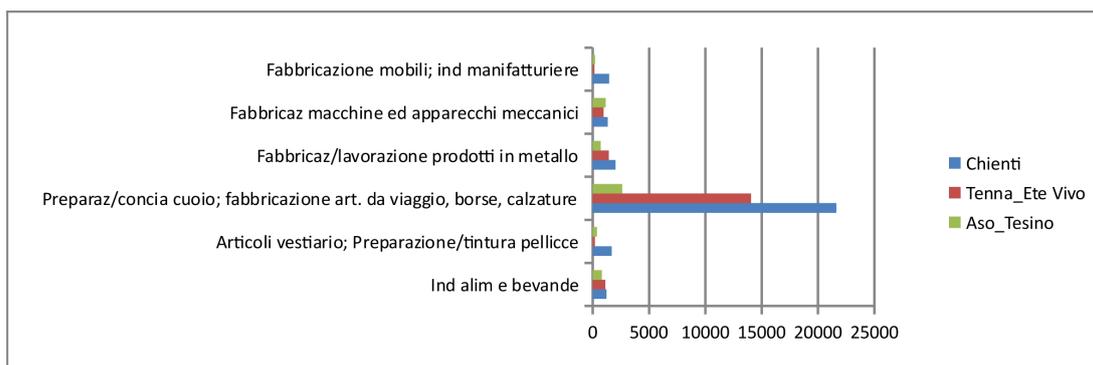
TABELLA II.1.c - stima addetti per settore di attività economica (industria, commercio, altri servizi) nelle aree idrografiche (anni 1991 – 2001) (REGIONE MARCHE, 2008)

	IND Add 2001	IND Var % 1991 2001	COM Add 2001	COM Var. % 1991 2001	AL SE Add 2001	AL SE Var. % 1991 2001
<b>Chienti</b>	41.573	2,2	13.765	6,1	29.908	20,1
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	23.734	-0,9	7.102	1	15.013	17,2
<b>Aso_Tesino</b>	9,763	-0,6	2.938	-1,1	6.519	19,9

TABELLA II.1.d - stima degli addetti delle categorie economiche "idroesigenti" nelle aree idrografiche, anno 2001 (Valori assoluti e in percentuale su totale Marche) (REGIONE MARCHE, 2008)

	Industrie alimentari e delle be- vande	Confe- zione di articoli di vestiario; prepara- zione e tintura di pellicce	Prepa- razione e concia cuoio; fabbrica- zione art. da viag- gio, borse, calzature	Fabbri- cazione e lavora- zione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	Fabbri- cazione macchine ed ap- parecchi meccanici; installa- zione e riparazio- ne	Fabbri- cazione di mobili; altre in- dustrie manifat- turiere	TOT Addetti
<b>Chienti</b>	1.217 (9,4%)	1.687 (9,7%)	21.624 50%)	2.031 (8,2%)	1.334 (5,5%)	1.468 (6,5%)	35.549 (16,9%)
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	1.111 (8,6%)	198 (1,1%)	14.041 (32,4%)	1.425 (5,8%)	963 (4,0%)	154 (0,7%)	20.642 (9,8%)
<b>Aso_Tesino</b>	814 (6,3%)	380 (2,2%)	2.618 (6,0%)	708 (2,8%)	1.157 (4,8%)	204 (0,9%)	7.750 (3,7%)

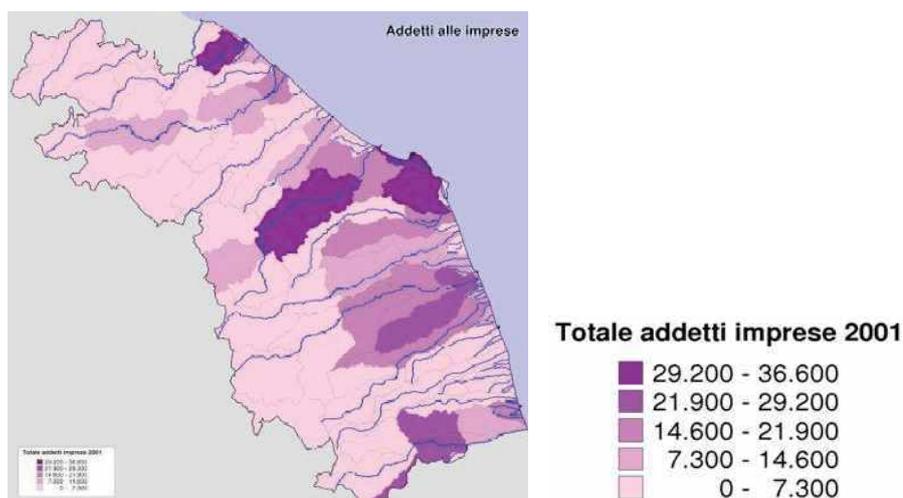
GRAFICO II.1.d.1 – rappresentazione degli addetti delle categorie economiche “idroesigenti” nelle aree idrografiche, anno 2001



Nella sottostante Figura II.1.3 si nota chiaramente come il territorio che presenta più addetti nelle imprese sia quello ricadente

nelle aree idrografiche del Chienti, in particolare, e del Tenna.

FIGURA II.1.3 - gli addetti nelle imprese nel 2001: distribuzione nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)



**II.1.4 – la struttura produttiva: agricoltura e zootecnia**

Nell'anno 2000 la superficie aziendale agricola delle Marche è di circa 712.000 Ha; la superficie agraria utilizzata (SAU) pari a 507.000 Ha, rappresenta il 71% della stessa superficie aziendale. Il 79% della SAU è coperta dai seminativi: prevalentemente cereali e coltivazioni foraggere (rispettivamente 216.000 Ha circa 53% e 82.000 Ha circa 20%). Tra le coltivazioni legnose agrarie (8% della SAU) prevale la vite (20.000Ha 51%), seguita dall'olivo (10.000 Ha 27%) e dai frutteti (7.000 Ha 18%). I 134.000 Ha di boschi rappresentano il 66% dell'incolto

(sup. aziendale-SAU).

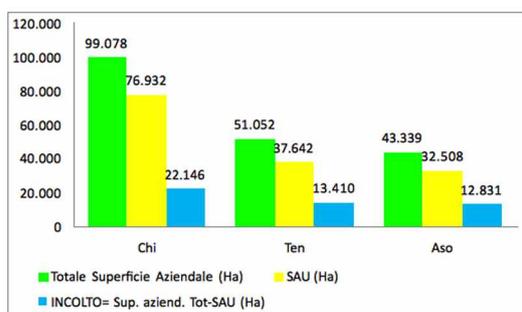
Riguardo gli allevamenti, nel 2000 si rilevano circa 8.100.000 di capi: oltre 7.700.000 di avicoli, 170.000 ovi-caprini, 150.000 suini, 78.000 bovini-bufalini, 5.000 equini.

I dati relativi alla stima delle superfici aziendali nelle aree idrografiche e relativa utilizzazione sono riportati nella sottostante Tabella II.1.e. e dal Grafico II.1.e.1 si evidenzia che gran parte delle superfici aziendali a disposizione per ciascuna area idrografica vengono utilizzate, mentre il territorio incolto è sicuramente inferiore.

TABELLA II.1.e - stima superfici aziendali nelle aree idrografiche e relativa utilizzazione, anno 2000 – valori in ettari (Ha) (REGIONE MARCHE, 2008)

	Totale Superficie Aziendale (Ha)	SAU (Ha)	INCOLTO= Sup. aziend. tot-SAU(Ha)	Rapporto SAU/ Tot Sup Aziendale	SAU			INCOLTO			
					Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Arboricoltura da legno	Boschi	Sup. agr. non utilizzata	Altra Superficie
<b>Chi</b>	99.078	76.932	22.146	77,6	62.888	3.538	10.506	520	13894	4.207	3.525
<b>Ten</b>	51.052	37.642	13.410	73,7	28.935	2.920	5.786	618	7.579	3.350	1.863
<b>Aso</b>	43.339	32.508	12.831	71,7	20.608	7.988	3.913	661	6.286	3.372	2.513

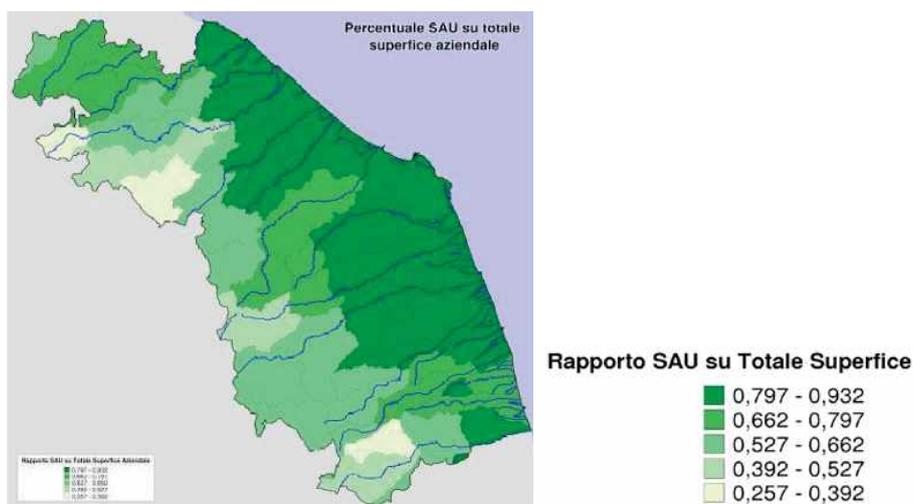
GRAFICO II.1.e.1 – totale di superfici aziendali (Ha), Superficie Aziendale Utilizzata (SAU) e territorio incolto per ciascuna area idrografica



Dalla Figura II.1.4 si nota che il rapporto tra Superficie Agricola Utilizzata e Superficie Aziendale rimane alto e simile in tutte e tre

le aree idrografiche, specialmente dalle zone più collinari fino alle costiere.

FIGURA II.1.4 - la percentuale di SAU del 2000 nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)



Nella seguente Tabella II.1.f sono riportate le stime dei capi di bestiame nelle aree idrografiche. Dai Grafici (II.1.f.1; II.1.f.2; II.1.f.3) sottostanti poi si può evidenziare

come la maggior parte dei capi di bovini/bufalini, suini e ovi/caprini siano concentrati nell'area del Chienti, mentre spicca l'area del Tenna in quanto ad avicoli.

TABELLA II.1.f - stima capi di bestiame nelle aree idrografiche, anno 2000 (valori assoluti e valori in % su totale regionale) (REGIONE MARCHE, 2008)

	<b>Bov Buf</b>	<b>Equini</b>	<b>Suini</b>	<b>Ovi Caprini</b>	<b>Avicoli</b>	<b>Tot capi</b>
<b>Chienti</b>	12.106 (15,6%)	665 (13,2%)	33.369 (22,6%)	32.277 (19%)	730.912 (9,5%)	809.329 (10%)
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	6.424 (8,3%)	288 (5,7%)	16.995 (11,5%)	20.263 (12%)	1.215.963 (15,8%)	1.259.932 (15,6%)
<b>Aso_Tesino</b>	4.316 (5,6%)	217 (4,3%)	22.186 (15%)	8.877 (5,2%)	774.660 (10,1%)	810.225 (10%)

GRAFICO II.1.f.1 – distribuzione di capi Bovini e Bufalini, Suini e Ovi Caprini per area idrografica

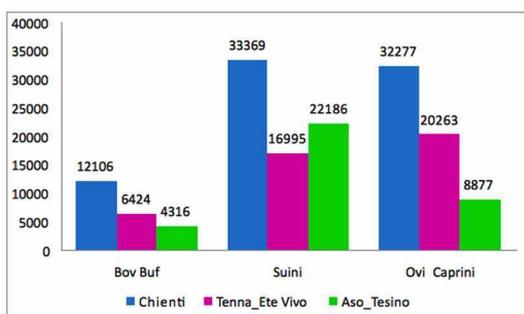


GRAFICO II.f.3 – distribuzione del totale dei capi di bestiame per area idrografica

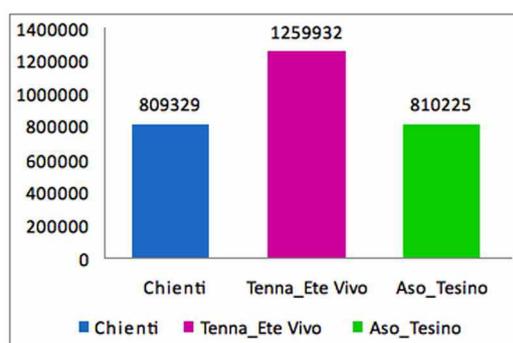
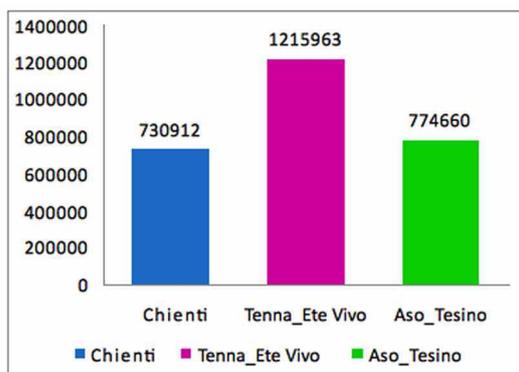


GRAFICO II.1.f.2 – distribuzione di capi avicoli per area idrografica



### II.1.5 - la caratterizzazione dell'uso del suolo (1990-2000)

Per la caratterizzazione delle varie aree idrografiche rispetto all'uso del suolo si è ritenuto utile creare 8 raggruppamenti per grandi categorie, le più significative delle quali sono: Urbano, Industriale, Seminativo, Colture, Boschi e Pascoli e la classificazione dell'uso del suolo nelle aree idrografiche è riportata nella Tabella II.1.g.

TABELLA II.1.g - classificazione uso del suolo nelle aree idrografiche (valori assoluti in kmq e valori %). (REGIONE MARCHE, 2008)

	Sup.terr. (Kmq)	URBANO	INDU- STRIALE TRASPORTI	URBANO IN TRA- SF	SEMINA- TIVO	COLTURE	BOSCHI PASCOLI	SPAZI APERTI	AREE UMIDE
<b>Chienti</b>	1381,42	30,40 (2,2%)	12,70 (0,9%)	5,35 (0,4%)	518,35 (37,5%)	434,83 (31,5%)	371,38 (26,9%)	5,27 (0,4%)	2,41 (0,2%)
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	707,33	20,30 (2,9%)	3,76 (0,5%)	1,44 (0,2%)	222,33 (31,4%)	263,06 (37,2%)	182,02 (25,7%)	11,91 (1,7%)	0,27 (0,0%)
<b>Aso_Tesino</b>	526,31	10,65 (1,9%)	1,63 (0,3%)	0,48 (0,1%)	123,82 (22%)	302,98 (53,9%)	110,49 (19,7%)	9,63 (1,7%)	0,72 (0,1%)

Le classi utilizzate per lo studio dell'uso del suolo sono suddivise in Urbane ed Extraurbane.

Tra le Urbane ritroviamo:

- URBANO che comprende: tessuto urbano continuo, tessuto urbano discontinuo;
- INDUSTRIALE, TRASPORTI: aree industriali o commerciali, reti stradali e ferroviarie e spazi accessori, aree portuali, aeroporti;
- URBANO IN TRASFORMAZIONE: aree estrattive, cantieri, aree verdi urbane, aree sportive e ricreative;

Tra le Extraurbane ritroviamo:

- SEMINATIVO: seminativi in aree non irrigue;
- COLTURE: vigneti, frutteti e frutti minori, oliveti, prati stabili, colture annuali associate a colture permanenti, sistemi colturali e parcellari complessi, aree prevalentemente occupate da colture agrarie;
- BOSCHI E PASCOLI: boschi di latifoglie, boschi di conifere, boschi misti, aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, brughiere e cespuglieti, aree a vegetazione boschiva e arbustiva;
- SPAZI APERTI NUDI: spiagge dune sabbie (con larghezza maggiore a 100 m), rocce nude falesie rupi affioranti, aree con vegetazione rada, aree percorse da incendi;
- AREE UMIDE: paludi interne, corsi d'acqua canali idrovie, bacini d'acqua.

## **Sez. II.2 - Sintesi dei dati relativi al carico organico e trofico potenziale nelle aree idrografiche**

### **II.2.1 - il carico organico potenziale**

Il carico organico potenziale fornisce la stima, espressa in abitanti equivalenti (AE), dei carichi organici (biodegradabili) totali presenti in una certa area derivanti da attività di origine civile, zootecnica o industriale. Il calcolo si effettua attraverso dei coefficienti di conversione. Ad esempio:

1 residente = 1AE

presenze turistiche/365 = AE

1 bovino = 8.16 AE

1 equino = 8.08 AE

ovo-caprini = 1.78 AE

suini = 1.95 AE

1 pollame = 0.20 AE

Nella Regione Marche si stimano nell'anno 2001 circa 7.400.000 Abitanti Equivalenti, di cui il 47,7% di origine industriale, il 37,8% di origine zootecnica, il 20,5% di origine civile. Il dato complessivo subisce un incremento di circa 305.000 unità se viene considerato il carico massimo riconducibile al mese di agosto nel quale si prende in considerazione la media più alta di popolazione fluttuante di tipo turistico (presenze agosto/31gg + abitazioni non occupate per vacanze \*2.5).

Con il termine Abitante Equivalente (AE), o carico organico specifico, viene indicato il carico organico biodegradabile convogliato in fognatura, dovuto alla normale attività di una particolare utenza civile (o assimilabile a questa).

Rappresenta l'unità di misura basilare per il dimensionamento e la scelta dell'ideale

sistema di depurazione delle acque reflue domestiche e/o assimilate.

Nelle sottostanti Figure (Figura II.2.1.a; II.2.1.b; II.2.1.c; II.2.1.d) sono evidenziati distribuzione e densità degli Abitanti Equivalenti, ma anche distribuzione degli Abitanti Equivalenti di origine Industriale e Zootecnica.

FIGURA II.2.1.a - gli abitanti equivalenti totali: distribuzione nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)

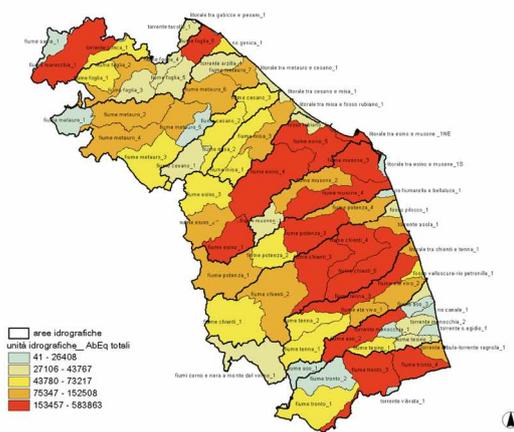


FIGURA II.2.1.c - gli abitanti equivalenti industriali nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)

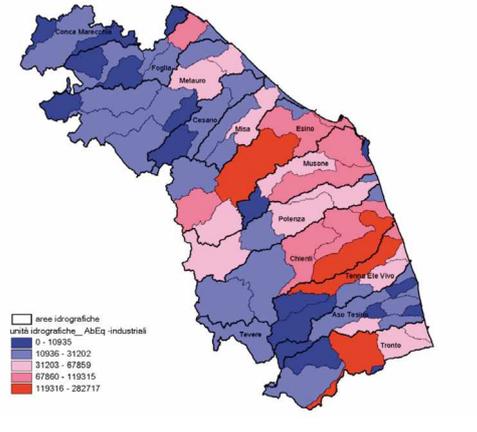


FIGURA II.2.1.b - gli abitanti equivalenti totali - la densità territoriale nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)

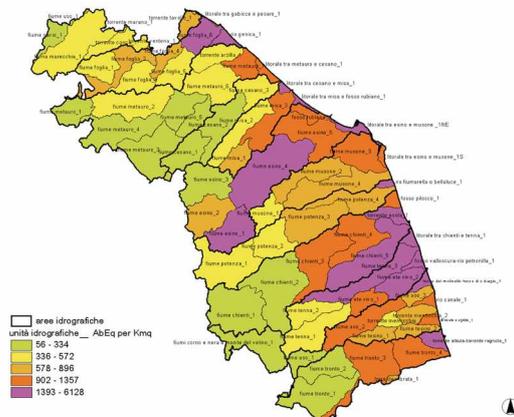
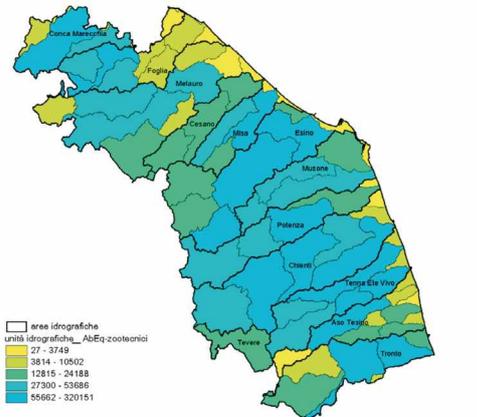


FIGURA II.2.1.d - gli abitanti equivalenti zootecnici nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)



**II.2.2 - il carico trofico potenziale**

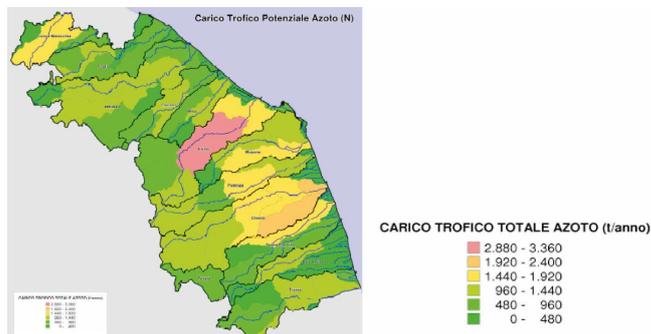
Il carico trofico potenziale fornisce la stima, calcolata per azoto e fosforo, delle quantità potenzialmente immesse nell'ambiente appunto di azoto e fosforo, elementi derivanti da attività di origine civile, agricola (valutando separatamente gli apporti zootecnici, da terreni coltivati, e da terreni incolti) e industriale.

Nella Regione Marche si stimano nell'anno 2001 circa 59.000 Ton/anno di carico eutrofizzante potenziale di Azoto, circa 33.000 Ton/anno di carico eutrofizzante potenziale di Fosforo.

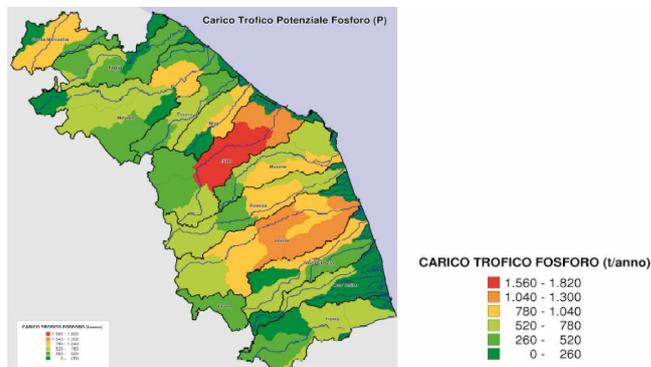
Si evidenzia la netta prevalenza delle fonti diffuse rispetto alle puntuali: 97% per il Fosforo, 86% per l'Azoto; tra le fonti diffuse la componente di origine agricola rappresenta il 66% (N) e il 89% (P) del totale; rispettivamente al 18% (N) e 8% (P) il peso della componente zootecnica.

Nelle sottostanti Figure II.2.2.a e II.2.2.b sono state rappresentate le zone, delle aree idrografiche, più influenti e meno influenti dal punto di vista del carico trofico inteso come quantità di azoto (Figura II.2.2.a) e di fosforo (Figura II.2.2.b).

**FIGURA II.2.2.a - il carico trofico potenziale (azoto) nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)**



**FIGURA II.2.2.b - il carico trofico potenziale (fosforo) nelle unità idrografiche (REGIONE MARCHE, 2008)**



## Sez. III – fonti di contaminazione di tipo microbiologico

### III.1 – bacino idrografico del fiume Chienti

Il territorio regionale è stato suddiviso in 33 bacini idrografici, tutti tributari del Mare Adriatico ad eccezione di quello del F. Tevere che sfocia nel Mar Tirreno. Per l'individuazione delle fonti di contaminazione sono stati presi in considerazione i bacini idrografici, afferenti il tratto di mare interessato (Cartina III.1).

Per bacino idrografico si intende il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato

corso d'acqua, direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente; qualora un territorio possa essere allagato dalle acque di più corsi di acqua, esso si intende ricadente nel bacino idrografico il cui bacino imbrifero montano ha la superficie maggiore (art.1 Legge 18 maggio 1989, n.183).

Da nord verso sud i bacini idrografici di nostro interesse sono 7, e sono rappresentati da:

TABELLA III.a - bacini idrografici, informazioni generali

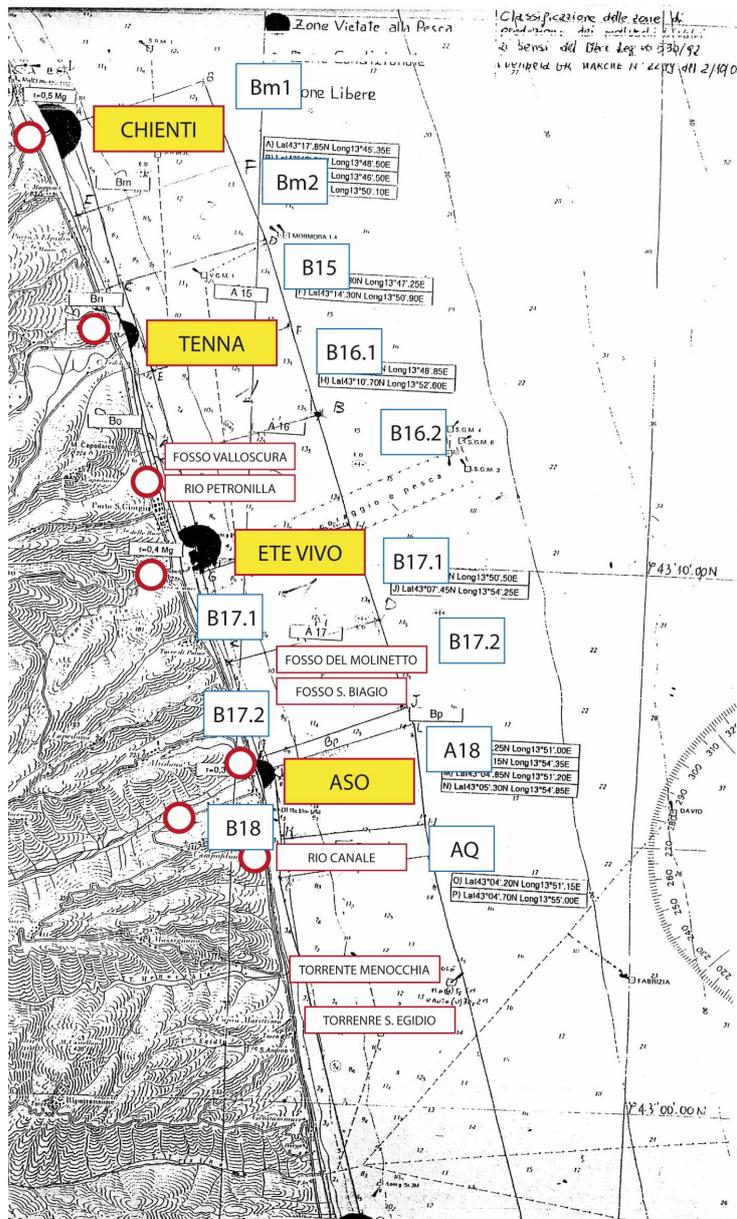
Nome bacino	Tipologia	Superficie totale (Kmq)	Superficie nelle Marche (Kmq)	Asta fluviale (Km)	Portata alla foce (mc/sec)	Localizzazione foce
<b>Fiume Chienti</b>	Interregionale	1.310,86	1.299,71	98,47		N 43°29'39" E 13°74'31"
<b>Litorale tra Chienti e Tenna</b>	Regionale	20,65	20,65			
<b>Fiume Tenna</b>	Regionale	484,27	484,27	68,88	600 (max) 0,500 (min)	N 43°23'47" E 13°77'76"
<b>Fosso Valloscura Rio Petronilla</b>	Regionale	23,86	23,86	9	Valloscura: 50 (max) Petronilla: 20 (max)	N 43°19'89" E 13°79'09" N 43°18'18" E 13°79'93"
				4		
<b>Fiume Ete Vivo</b>	Regionale	178,56	178,56	34,11	270 (max) Nulla (min)	N 43°16'27" E 13°81'16"
<b>Fosso del Mulinello Fosso di S. Biagio</b>	Regionale	24,73	24,73	10,4	Mulinello: 30 (max)	N 43°13'55" E 13°82'26" N 43°12'69" E 13°62'89"
				9		
<b>Fiume Aso</b>	Regionale	280,77	280,77	69,23	131 (max)0 0,75 (min) ≥ 1 (media)	N 43°10'33" E 13°84'20"
<b>Torrente Tesino</b>	Regionale	120,07	120,07	38	≥ 0,7 (media)	

Superficie totale della Regione Marche 9.694,51 (REGIONE MARCHE, 2008a)

A questi, è bene aggiungere, a sud del fiume Chienti il fosso Cascinare (5 Km<sup>2</sup>, 25 mc/sec portata max), il fosso Castellano (2,2 Km<sup>2</sup>, 10 mc/sec portata max), il fosso

Fonte Serpe, il fosso dell'Albero, il fosso del Palo e il fosso della Torre (7 Km di lunghezza, 25 mc/sec portata max).

CARTINA III.1 – localizzazione fonti di contaminazione



È importante ricordare che nella provincia di Fermo i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio con notevoli variazioni di portata tra il periodo invernale, in cui sono concentrate le precipitazioni atmosferiche, e quello estivo.

Si premette che i tre fiumi più significativi, Chienti, Aso e Tenna, nel tratto appenninico e/o pedeappenninico, sono caratterizzati da regimazione indotta per la presenza di invasi artificiali a scopo idroelettrico e irriguo. La situazione più frequente, riscontrabile a valle di ciascun sbarramento, è caratterizzata da scarsa portata e da oscillazioni di flusso idrico con conseguente criticità del tratto fluviale.

Nell'arco delle 24 ore si registrano consistenti variazioni di portata che, a causa della conseguente variazione di velocità del flusso idrico, sono anche responsabili delle variazioni della qualità delle acque.

A fondo valle, ossia negli ultimi venti chilometri di percorso, i fiumi scorrono in zone particolarmente antropizzate per la presenza di attività industriali, artigianali e agricole e l'intensificazione di agglomerati abitativi.

Nella Tabella III.b sono riepilogate le caratteristiche generali e le pressioni antropiche suddivise per area idrografica.

TABELLA III.b – caratteristiche generali aree idrografiche, pressione antropica per area (REGIONE MARCHE, 2008)

AREA IDROGRAFICA	SUP A.I. (Kmq)	ABITANTI TOT.	DENS. (Ab/Kmq)	CARICO ORGANICO STIMATO Ab Eq	TOT N Ton/anno	TOT F Ton/anno
<b>CHIENTI</b>	1.381,42	208.909	151	(ago) 1.217.735 1.197.012 soprattutto da fonti industriali 866 Ab Eq/Kmq	8.840,2 (15%) soprattutto da fonte agricolo-zootecnica 7.632 per fertilizzazione terreni	5.030,4 (14,8%) soprattutto da fonte agricolo-zootecnica 4.910 per fertilizzazione terreni
<b>TENNA – ETE VIVO</b>	707,33	120.424	170	931.608 (12,1% sul tot regionale) soprattutto da fonte industriale e zootecnica 1.264 Ab Eq/Kmq	4.931,4 4.219 (8,3%) per fertilizzazione terreni	2.632,2 2.560 (7,8%) per fertilizzazione terreni
<b>ASO - TESI-NO</b>	562,31	58.122	103	485.281 (6,2%) soprattutto da fonte zootecnica 818 Ab Eq/Kmq	3.783,7 3.479 (6,9%) per fertilizzazione terreni	2.206,5 2.175 (6,7%) per fertilizzazione terreni

Nella successiva Tabella III.c sono riportati, oltre alle zone di raccolta limitrofe a ciascun bacino, i rispettivi comuni afferenti, fino ad una lunghezza di circa 20 km dell'asta fluviale.

Non sono stati presi in considerazione gli altri comuni e le relative fonti di contaminazione, più lontane, in quanto le capacità auto depurative fluviali, salvo eventi eccezionali, rendono poco significative queste fonti di contaminazione.

TABELLA III.c – bacini idrografici, unità idrografiche, comuni interessati, pressione antropica (REGIONE MARCHE, 2008) (I dati relativi a "Residenti", "Densità" e "Superficie per Comune" sono stati tratti dal sito [www.comuni-italiani.it](http://www.comuni-italiani.it))

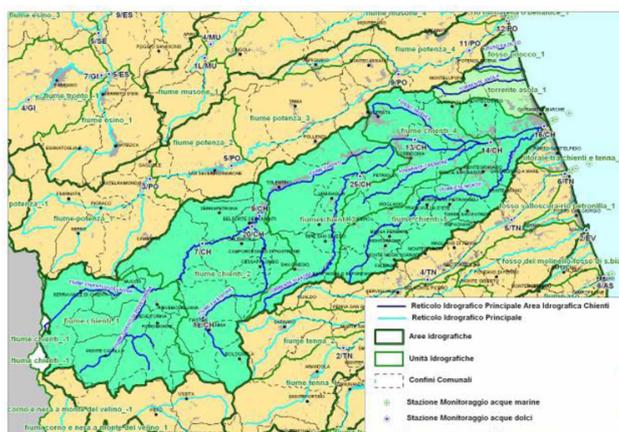
UNITÀ IDROGRAFICA	COMUNI	CARICO ORGANICO Ab Eq	CARICO TROFICO		RESIDENTI Ab	DENSITA' Ab/Kmq	SUPERFICIE PER COMUNE Kmq
			N ton/anno	F ton/anno			
FOSSO PILOCCO							
	Potenza Picena						
TORRENTE ASOLA		1.972 Ab Eq/Kmq				449	
CHIANTI 4 (Basso Chienti, Torrente Cremore)					50.900		
	Macerata	32.000 (14.000 Non Depur)			43.002	463,7	92,73
	Morrovalle				10.240	240,4	42,60
	Monte San Giusto	7.000 (Non Depur)			8.022	401,3	19,99
	Montecosaro				6.585	303,7	21,68
	Mogliano	3.000 (Non Depur)			4.947	169,1	29,26
	Petriolo				2.080	133,1	15,63
	Corridonia				15.374	247,9	62,06
CHIANTI 5 (Fiume Ete Morto, foce del Chienti)		472.592 Pressione soprattutto di origine civile e industriale, ma anche carichi di origine agro zootecnica 1.785 Ab Eq/Kmq	2.264	1.219 Pressione soprattutto di origine civile e industriale, ma anche di origine agro zootecnica			
	Civitanova Marche	70.000 (18.000 Non Depur)			40.661	887,8	45,80
	Montecosaro				6.585	303,7	21,68

UNITÀ IDROGRAFICA	COMUNI	CARICO ORGA- NICO Ab Eq	CARICO TROFICO		RESIDENTI Ab	DENSITA' Ab/Kmq	SUPERFICIE PER COMUNE Kmq
			N ton/ anno	F ton/anno			
	S. Elpidio a Mare				17.185	341,2	50,37
LITORALE CHIEN- TI – TENNA (costa di Porto Sant'El- pidio)		Pressione soprattutto di origine civile e industriale					
	Porto Sant'El- pidio				25.684	1.415,9	18,14
TENNA_3 (Torrente Salino, Medio Basso Tenna)		10.000 (Non Depur.)  Pressione di origine civile industriale e zootecnica	Importante la quota di pressione da fertilizzazione terreni				
	S. Elpidio a Mare				17.185	341,2	50,37
	Monte Urano				8.471	506,6	16,72
	Magliano di Tenna				1.450	185,4	7,82
RIO VALLOSCURA - PETRONILLA		5.000 (Non Depur.)  Pressione soprattutto di origine civile e industriale					
	Porto San Giorgio				16.384	1.909,6	8,58
	Fermo				37.834	304,7	124,17
ETE VIVO_2 (Medio Basso Ete Vivo)		7.000 (Non Depur.)  Pressione soprat- tutto di origine zootecnica					
	Monte Giberto				840	66,3	12,67
	Grottazolina				3.333	360,3	9,25
	Petritoli				2.483	104,5	23,76
	Ponzano di Fermo				1.733	120,5	14,38
	Porto San Giorgio				16.384	1.909,6	8,58

UNITÀ IDROGRAFICA	COMUNI	CARICO ORGANICO Ab Eq	CARICO TROFICO		RESIDENTI Ab	DENSITA' Ab/Kmq	SUPERFICIE PER COMUNE Kmq
			N ton/anno	F ton/anno			
	Montegiorgio				7.108	149,9	47,41
	Monte Vidon Corrado				768	128,2	5,99
	Montottone				1.013	61,6	16,44
	Monsampietro Morico				692	71,9	9,62
	Monteleone di Fermo				436	53,6	8,13
FOSSO DEL MOLINETTO – FOSSO SAN BIAGIO		Pressione di origine civile industriale e zootecnica  Circa 1.000/1.400 Ab Eq/Kmq					
	Altidona				3.238	250,4	12,93
ASO_3 (Basso Aso)		Pressione soprattutto da fonte civile					
	Pedaso				2.716	744,1	3,65
	Marina di Altidona						
	Campofilone				1.942	160,4	12,11
	Monterubbiano				2.432	75,7	32,14
	Moresco				621	98,3	6,32
ASO_2 (Medio Aso)		Pressione di origine civile industriale e zootecnica  Circa 1.000/1.400 Ab Eq/Kmq	Importante la quota di pressione da fertilizzazione terreni				
	Monte Vidon Combatte				473	43,4	10,91
	Montelparo				877	40,7	21,56
	Ortezzano				816	116,7	6,99
	Monte Rinaldo				410	52,7	7,78

UNITÀ IDROGRAFICA	COMUNI	CARICO ORGANICO Ab Eq	CARICO TROFICO		RESIDENTI Ab	DENSITA' Ab/Kmq	SUPERFICIE PER COMUNE Kmq
			N ton/anno	F ton/anno			
MENOCCHIA_2 (Medio Basso Menocchia)	Massignano				1.684	103	16,35
	Ripatransone				4.395	59,3	74,16
	Carassai				1.144	51,2	22,33
	Montefiore dell'Aso				2.230	79,4	28,07
MENOCCHIA_1 (Alto Menocchia)	Cossignano				1.019	67,7	15,05
	Montalto delle Marche				2.266	66,4	34,11
	Castignano				2.962	76,2	38,89
TORRENTE SANT'EGIDIO		Pressione soprattutto da fonte civile  Circa 1.000/1.400 Ab Eq/Kmq					
	Cupra Marittima				5.389	313,5	17,19
	Grottammare				15.652	886,3	17,66

### Sez. III.1 – BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CHIENTI



Area Idrografica	Unità Idrografiche
Chienti	Chienti 1 (Alto Chienti)
	Chienti 2 (Alto Chienti - T. Fiastrone)
	Chienti 3 (Medio Chienti - F. Fiastra)
	Chienti 4 (Basso Chienti - T. Cremona)
	Chienti 5 (Fiume Ete Morto - Foce del Chienti)
	Fosso Pilocco
	Torrente Asola

### III.1.1 – idrografia del fiume Chienti

#### ALTO CHIEN TI

Il fiume Chienti nasce dalla catena degli Appennini presso il Parco Nazionale dei Monti Sibillini e trae le sue origini da due rami: il primo dei due rami è detto Chienti di Galegna che, a sud di Camerino, riceve il secondo ramo, detto Chienti di Pieve Torina, ed il torrente Fornace. Fino al comune di Caldara l'aspetto del tratto di fiume corrispondente è tipicamente montano, con ampie zone boschive in entrambe le sponde. Il territorio che gravita a monte comprende zone agricole, zone industriali e le aree urbane dei paesi di Camerino, Pievebovigliana, Muccia, Serravalle e Pieve Torina.

Alimentati poi i laghi artificiali (che ne interrompono il corso e ne perturbano marcatamente il profilo) di Polverina, Caccamo (o Borgiano), Santa Maria e Le Grazie, il fiume Chienti si arricchisce dell'apporto del fiume Fiastrone (in località Belforte del Chienti), con il quale si realizza un quinto vaso (omonimo); questi invasi artificiali sono stati costruiti in varie epoche per fini idroelettrici (l'intero bacino è sfruttato intensivamente per la produzione di energia elettrica). Fino a questo punto il bacino si presenta in un contesto di discreta attività

agricola sviluppata in entrambe le sponde, che ha indotto una lieve modificazione della fascia perfluviale. Il territorio che gravita a monte comprende la zona industriale di Belforte del Chienti e le aree urbane di Belforte, Caldara, Camporotondo e Serrapetrona ed è caratterizzato dalla presenza di cave per estrazione inerti.

#### MEDIO CHIEN TI

Nei pressi del comune di Corridonia, il fiume Chienti si trova in pianura, in un contesto di elevata attività agricola sviluppata su entrambe le sponde. Il territorio che gravita a monte comprende una discreta urbanizzazione, con le aree urbane dei paesi di Corridonia, Macerata, Tolentino e Pollenza ed è caratterizzato dalla presenza di importanti zone industriali, di attività agricola intensiva e di numerosi allevamenti zootecnici; da ricordare anche che in dx idrografica confluisce il torrente Fiastra.

#### BASSO CHIEN TI

Il territorio a monte del comune di Montegranaro comprende una discreta urbanizzazione, con le aree urbane dei paesi di Morrovalle, Monte San Giusto e Montecosaro ed è caratterizzato dalla presenza di importanti zone industriali (elevata attività

calzaturiera), di attività agricola intensiva e di alcuni allevamenti zootecnici medio-piccoli. Sempre a monte, in dx idrografica, confluisce il torrente Cremone, che raccoglie gli scarichi dei comuni di Mogliano, Petriolo e Corridonia; in sx idrografica invece confluisce il torrente Trodica che raccoglie gli scarichi di Morrovalle e di alcune zone di Macerata.

### **FOCE DEL CHIEN TI**

Prima di sfociare a sud di Civitanova Marche, il fiume Chienti risente a monte delle influenze delle aree urbane dei paesi di Montecosaro, Civitanova Marche e Porto Sant'Elpidio ed è caratterizzato anche qui dalla presenza di importanti zone industriali (elevata attività calzaturiera) e di attività agricola intensiva.

Prima della foce, in dx idrografica, confluisce il torrente Ete Morto, che raccoglie gli scarichi urbani e industriali (attività calzaturiera) dei comuni di Sant'Elpidio a Mare e Porto Sant'Elpidio.

### **Qualità delle acque del fiume Chienti**

Il Chienti è un corso d'acqua dal regime tipicamente appenninico con forti piene nella stagione autunnale (anche di 1.500 mc/sec) e magre fortissime in estate. Da sottolineare è la forte influenza esercitata dai bacini artificiali sul regime del fiume, che mostra a volte anomale variazioni di portata e un certa copiosità "artificiale" delle portate estive in alcuni tratti.

Secondo i monitoraggi periodici svolti dall'ARPAM (che dirige le proprie indagini verso parametri di vario genere, al fine di attribuire un giudizio complessivo sulla qualità delle acque dei fiumi in generale, evitando di monitorare solo le cariche batteriche),

qualitativamente si può considerare l'alto e il medio Chienti non interessati da gravi fenomeni di inquinamento fino a Tolentino; l'impatto causato dai comuni a monte di Tolentino è infatti contenuto, in quanto di modeste dimensioni. Le attività produttive presenti sono prevalentemente artigianali, per cui, lungo il tratto del fiume, hanno modo di instaurarsi processi di autodepurazione, favoriti anche dalla presenza dei vari bacini (lago di Polverina, lago di Caccamo, lago Le Grazie) che operano come vere e proprie vasche di sedimentazione.

Le attività antropiche della città di Tolentino, in particolare la presenza di sviluppati insediamenti industriali, causano uno scadimento della qualità delle acque, ma la presenza di un efficace impianto di depurazione a fanghi attivi attenua l'impatto, causato dagli scarichi civili ed industriali. Più a valle cominciano ad evidenziarsi, e man mano che si scende ad aggravarsi, segni ed alterazioni tipiche dei tratti fluviali più distali, interessati da un inquinamento proveniente prevalentemente da attività produttive ed agricole.

La qualità sufficiente delle acque si mantiene inalterata fino alla foce, nonostante la confluenza delle acque di qualità scadente dei torrenti Fiastra, Cremone ed Ete Morto e delle acque di qualità pessima del torrente Trodica; questi corsi d'acqua, infatti, raccolgono le acque reflue di numerosi insediamenti urbani e delle attività produttive ivi presenti, a volte purtroppo non depurate in modo appropriato (ARPAM, 2009).

**III.1.2** – analisi delle criticità in base alle pressioni

### **Scarichi acque reflue – Carico organico**

L'area idrografica del Chienti è servita da una trentina di impianti di trattamento per le acque reflue urbane e nella parte montana, data la vastità delle aree, da molti sistemi di trattamento individuali e adeguati (fosse Imhoff); il maggior numero (12) degli impianti di depurazione è localizzato nell'unità idrografica Chienti\_5 (Fiume Ete Morto - Foce del Chienti).

La presenza di molti centri abitati e di località urbanizzate, di dimensioni ridotte e principalmente disposte lungo l'asta del fiume, ha determinato la situazione che gli agglomerati, sia grandi che piccoli, allacciano il proprio reticolo fognario a grandi collettori di fondo valle, che trasportano le acque reflue ad impianti di depurazione di dimensioni rilevanti, accentrando in alcune zone il carico organico generato da vaste aree.

La capacità depurativa dell'AI è circa 300.000 AE, capace di rispondere alle esigenze del territorio e alle punte stagionali; qualche impianto di dimensioni modeste deve però essere adeguato, soprattutto alla rimozione dei nutrienti (azoto e fosforo), sebbene quelli costieri siano in grado di abbattere significativamente tali carichi.

Gli agglomerati al di sopra dei 2.000 AE sono più di una quindicina, e diversi di questi hanno "carichi generati" molto importanti; la condizione sopradescritta, quella dei collettori di fondo valle, sposta carichi organici quantitativamente significativi dall'unità idrografica a monte verso quella adiacente posta a valle. Esempi sono l'agglomerato di Tolentino che sposta carichi dalla UI Chienti\_2 alla UI Chienti\_3, cioè delle località di Caldarola e Belforte sono raccolti e collettati all'impianto di Tolentino (circa 26.000 AE); quelli di Sforzacosta e Macerata (una parte

pari a circa 32.000 AE) a Corridonia, dalla UI Chienti\_3 alla UI Chienti\_4; quelli di Morrovalle (Troica) e Montecosaro (Borgo Stazione) a Civitanova Marche (70.000 AE) dalla UI Chienti\_4 alla UI Chienti\_5.

La maggior parte degli agglomerati sono serviti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane adeguati al carico generato dagli agglomerati, ma le quantità di acque reflue versate direttamente nei recettori è ancora rilevante, poiché il reticolo fognario di molti agglomerati non è completamente allacciato agli impianti; in alcuni casi si hanno carichi molto rilevanti come quello dell'agglomerato di Macerata che, in parte dal capoluogo e in parte da Corridonia, scarica circa 14.000 AE senza trattamento; si hanno anche agglomerati privi di impianto come San Ginesio (circa 3.500 AE), Mogliano (circa 3.000 AE), Monte San Giusto (circa 7.000 AE) ed altri minori con alcune centinaia di AE.

Civitanova Marche, quando allaccerà all'impianto di Fontanelle i collettori di Troica e Borgo Stazione, eliminerà lo scarico diretto a fiume di circa 12.000 AE.

### **Carico trofico**

Gli impianti delle località di piccole dimensioni garantiscono la rimozione del carico organico, ma per la rimozione dei nutrienti non sono adeguati. La qualità del fiume e la sua capacità autodepurativa è condizionata dalla quantità d'acqua presente, e da alcuni tratti fortemente antropizzati e da ciò che viene scaricato in esso.

### **Carico microbiologico**

La componente relativa alla carica microbiologica, che caratterizza la qualità delle acque fluviali, è determinata dalla disinfe-

zione parziale ed insoddisfacente delle acque reflue urbane e dal fatto che, durante gli eventi meteorologici, il contenimento delle acque reflue da parte delle reti fognarie è pressoché irrilevante; spesso le reti fognarie hanno carichi idraulici elevati per la significativa quantità di acque improprie convogliate in esse, per cui la fuoriuscita di acque reflue dalle reti immette direttamente nel fiume acque non trattate. Durante la stagione balneare, una analoga situazione si verifica lungo la fascia costiera di Civitanova Marche fino alla zona portuale, che pregiudica temporaneamente la conformità delle acque marine antistanti i comuni interessati.

#### **Attività agrozootecniche**

La zootecnia e le attività agro zootecniche sono importanti in tutta l'area, ma è nell'UI Chienti\_5 e Chienti\_3 che si rilevano i carichi maggiori e spesso si hanno segnalazioni di svasamenti nei fiumi; nel Chienti\_3 tale condizione si somma a quella del mancato allaccio di acque reflue urbane e la conseguenza è l'elevato valore di nitrati nelle acque.

#### **Impianti di smaltimento rifiuti**

Nelle Unità Idrografiche di valle e costiere sono presenti le discariche di rifiuti solidi urbani, suddivise unitariamente per UI e localizzate nei comuni di Tolentino, Macerata e Morrovalle lungo il Chienti e Torre San Patrizio lungo l'Ete Morto. Le acque di percolato vengono trattate presso alcuni degli impianti di depurazione di acque reflue urbane.

#### **Attività industriali - scarichi acque reflue**

Le attività industriali presenti nell'AI del

Chienti sono varie e localizzate prevalentemente nelle aree industriali dei grandi centri urbani di Tolentino, Macerata e Civitanova Marche. Molte acque industriali sono recapitate in pubblica fognatura, per le quali non sempre si conoscono le caratteristiche delle stesse, sia in termini quantitativi che qualitativi, per cui il problema degli scolmatori di piena delle reti diventa quindi rilevante.

Per quanto riguarda gli scarichi diretti in ambito fluviale, nelle UI montane si sono verificate segnalazioni per quanto riguarda aziende agroalimentari ed agro zootecniche.

Nell'UI Chienti\_3, dalla zona industriale di Tolentino e dal torrente Fiastra, affluente in sinistra idrografica, i problemi sono determinati principalmente da aziende agroalimentari con i loro carichi trofici e da industrie, come concerie e tintorie, per i metalli. L'UI Chienti\_4 riceve gli scarichi di Macerata, Corridonia e Pollenza con ditte agroalimentari, tipografie e industrie che utilizzano sostanze organiche, principalmente clorurate. L'UI costiera sembra risentire soprattutto degli apporti indiretti di aziende agrozootecniche.

#### **Attività industriali - impianti smaltimento rifiuti**

In questa AI ci sono diversi centri per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (13) e per la maggior parte di essi la criticità maggiore è rappresentata dalle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dove vengono svolte le attività lavorative e movimentazione rifiuti; l'attività più rilevante è data dall'inceneritore localizzato nel comune di Tolentino (UI Chienti\_3).

**Valutazione**

Il Fiume Chienti è sottoposto ad una serie di opere di regimazione idraulica e di prelievi, tramite invasi artificiali, che ne condizionano fortemente la qualità ambientale, soprattutto nelle due unità idrografiche montane.

I fenomeni eutrofici che si sviluppano, attraverso fioriture algali di specie che possono produrre tossine, hanno determinato che l'UI Chienti\_1 e parte dell'UI Chienti\_2, fino al Lago del Fiastrone, siano state individuate come Aree Sensibili.

Sebbene le acque fluviali e lacustri mostrino, in queste UI, caratteristiche oligotrofiche, cioè con basse concentrazioni di nutrienti, i fenomeni sopra descritti si presentano ogniqualvolta le condizioni di rimescolamento delle acque e le loro caratteristiche chimico fisiche le favoriscono, nonostante la buona qualità delle stesse che negli ultimi anni hanno mostrato una classificazione "sufficiente".

Gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di dimensioni significative, con COP maggiore di 20.000 AE (4), sono adeguati a ricevere le acque reflue di diversi agglomerati rimuovendo sia il carico organico che quello trofico; i piccoli impianti (COP inferiore ai 2.000 AE) hanno invece evidenti difficoltà nel trattare i nutrienti.

La presenza di azoto ammoniacale è dovuta principalmente alle acque reflue urbane, sversate nel Fiume Chienti e nei suoi affluenti senza adeguato trattamento.

Il Chienti riceve acque reflue non trattate, principalmente dagli agglomerati di Macerata – Corridonia e Civitanova Marche, per circa 18.000 AE; il Torrente Fiastra riceve le acque reflue dei comuni lungo le sue sponde, in quanto le loro reti fognarie devono

ancora essere allacciate al collettore di fondo valle che collette tali acque all'impianto di depurazione di Urbisaglia (COP 15.000 AE); il Torrente Cremona ed il Fiume Ete Vivo ricevono acque reflue non trattate stimate attorno ai 5.000 AE, principalmente dai comuni di Mogliano e Monte San Giusto.

L'attenzione al trattamento delle acque reflue e agli effetti provocati dallo sversamento delle acque reflue non trattate nei fiumi, deve essere posta anche sul loro contenimento, principalmente nei periodi di pioggia o durante fenomeni di pioggia intensa, da parte di reti fognarie con adeguati sistemi esigenza prioritaria per i comuni costieri, marini e lacustri, che sono aree ad elevata vocazione turistica.

Particolare attenzione dovrebbe essere dedicata alla predisposizione di efficaci sistemi di contenimento delle acque meteoriche che rigurgitano dalle reti fognarie, raccogliendo quest'ultime vaste aree urbane ed industriali impermeabilizzate, che talvolta contengono acque drenate improprie, tanto che segnalazioni di non conformità si sono avute soprattutto dagli scarichi degli scolmatori delle reti fognarie.

Nelle aree montuose e collinari interne, caratterizzate dalla presenza di piccoli centri urbani, le cui acque reflue non sempre sono completamente trattate, la depurazione è ottenuta tramite impianti che non hanno caratteristiche adeguate a rimuovere significativamente i nutrienti (azoto e fosforo).

L'apporto fluviale del Chienti alle acque marine dell'Adriatico del Comune di Civitanova Marche nei periodi di intensa o prolungata pioggia, ma anche durante i periodi di siccità che sempre più frequentemente si presentano, può essere critico per le ac-

que di balneazione limitrofe alla foce, che talvolta risultano non conformi e sebbene la qualità della foce del fiume sia sufficiente, si può rilevare la presenza di elevati carichi microbiologici, derivati dalle acque reflue urbane e dalle attività zootecniche presenti lungo il tratto terminale.

La parte valliva dell'area idrografica, fino alla foce, è zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, e pertanto, la zootecnia presente deve garantire sistemi di contenimento degli effluenti di allevamento adeguati e dare attuazione alle pratiche agronomiche rispettose del CBPA (Codice di Buone Prassi Agronomiche). Analogamente tali pratiche debbono essere applicate nell'Area Sensibile delle UI Chienti\_1 e parte del UI Chienti\_2.

### Conclusioni

Il miglioramento delle reti fognarie, soprattutto nelle zone marino costiere da migliorare per scopi balneari, dovrebbe puntare all'adeguamento dei sistemi di rilascio delle acque meteoriche raccolte nelle reti, favorendo il contenimento delle acque di prima pioggia; queste situazioni sono particolarmente critiche a Civitanova Marche in prossimità della foce del Chienti (REGIONE MARCHE, 2008a)..

### Fiume Chienti

Sono stati rilevati 96 attingimenti il cui utilizzo è così ripartito:

Uso agricolo e zootecnico (85 attingimenti): 2.577.225,61 m<sup>3</sup> annui

Uso industriale (5 attingimenti): 373.248 m<sup>3</sup> annui

Uso idroelettrico (6 attingimenti): 951.523.112 m<sup>3</sup> annui

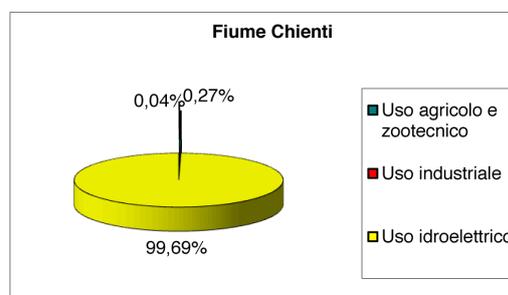
### III.1.3 - attingimenti idrici diretti o derivazioni dai corsi d'acqua

Per lo studio del bilancio idrico si è ritenuto indispensabile eseguire un censimento di tutti gli attingimenti idrici diretti presenti lungo i corsi d'acqua della Provincia di Fermo.

Per attingimenti idrici diretti o derivazioni si intende un prelievo di acqua effettuato direttamente dall'alveo del corso d'acqua per mezzo di un canale di derivazione oppure tramite una pompa fissa o mobile.

Per i dati relativi agli attingimenti e derivazioni sono state prese in considerazione solo le grandi derivazioni con concessione annuale o trentennale. I dati sono stati forniti dal Servizio Decentrato Opere Pubbliche di Ancona, dalla Provincia di Ancona, dal Servizio decentrato O.O.P.P. e Difesa del suolo di Macerata, dall'ENEL, dal Consorzio di Bonifica dei fiumi Tronto, Aso e Tenna, e dalla sede decentrata del Ministero dei Lavori Pubblici.

Il periodo di utilizzo dell'acqua prelevata è di 365 giorni se gli attingimenti sono a scopo idroelettrico, idropotabile, mentre nel caso di derivazioni a scopo irriguo il periodo è concentrato nei mesi estivi (maggio – settembre).

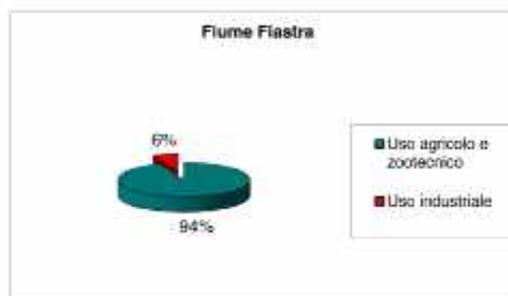


**Fiume Fiastra**

Sono stati rilevati 59 attingimenti il cui utilizzo è così ripartito:

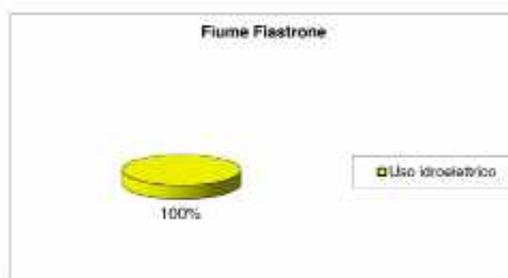
Uso agricolo e zootecnico (58 attingimenti): 1.458.000 m<sup>3</sup> annui

Uso industriale (1 attingimento): 93.312 m<sup>3</sup> annui

**Fiume Fiastrone**

E' stato rilevato 1 attingimento il cui utilizzo è così ripartito:

Uso idroelettrico (1 attingimento): 25.236.058 m<sup>3</sup> annui

**Relazione tra valori di portate liquide ed attingimenti idrici diretti o derivazioni dei corsi d'acqua**

Le acque del Chienti vengono utilizzate principalmente per la produzione di energia elettrica (99,69 %). Lungo il Chienti e il suo affluente di destra, il Fiastrone, sono stati creati cinque invasi artificiali (Fiastrone, Polverina, Borgiano, S. Maria, Le Grazie) che alimentano quattro centrali idroelettriche (Valcimarra, Belforte I, Belforte II e Ributino). Nel basso corso del Chienti vi sono poi altre tre centrali (Pianarucci, Sforzacostra e S. Maria Apparente) alimentate direttamente dalle acque del fiume.

Dal confronto dei dati forniti dall'ENEL e dalle Aziende Municipalizzate con le porta-

te medie e massime concesse, riportate nei disciplinari, risulta che:

- la quantità di acqua derivata dal Fiastrone ha superato la quantità data in concessione sia come media giornaliera che come media mensile, in alcuni anni anche come valore annuo;
- la portata turbinata dalle centrali di Valcimarra (lato Chienti), Belforte e Ributino è sempre inferiore a quella massima di concessione, ma supera in più casi i relativi valori medi, comunque vengano interpretati (media giornaliera, mensile o annua);
- la portata derivata dal Chienti alla centrale Pianarucci, in alcuni mesi del 1998 ha superato la massima quantità concessa.

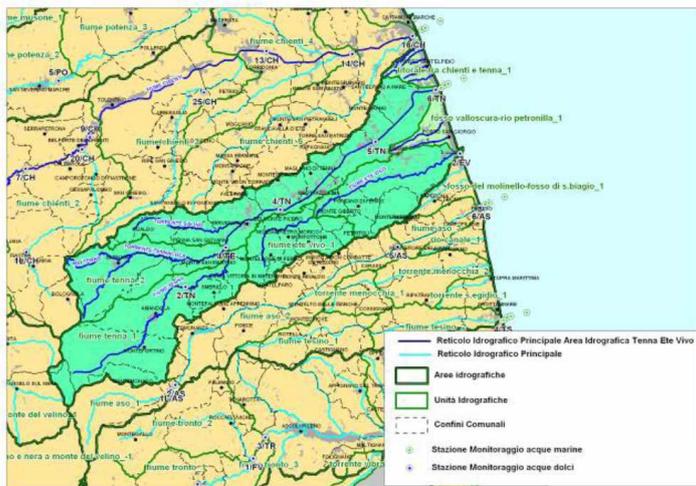
Si ritengono veramente esigue le informazioni reperite circa le portate del Chienti nei tratti di fiume compresi tra due laghi successivi, dal momento che la restituzione dell'acqua derivata da ciascun lago (dato fornito dall'ENEL), avviene all'imbocco del lago seguente mediante condotte di by-pass.

Lungo il corso del Chienti sono presenti numerosi attingimenti ad uso irriguo (0,27%), distribuiti in una fascia più o meno continua e piuttosto ristretta.

Tali emungimenti, che si attuano median-

te pompaggio direttamente dal fiume o dai vallati, provocano variazioni di portata lungo il corso dei fiumi, difficilmente valutabili per la mancanza di precise indicazioni nelle autorizzazioni, per l'influenza esercitata dalla maggiore o minore contemporaneità dei prelievi da parte dei vari utenti e per la probabile presenza di prese d'acqua abusive. Tuttavia, in casi particolari come le situazioni di magra, i prelievi di acqua per uso irriguo, seppur in assoluto modesti, possono rappresentare una percentuale non trascurabile della portata del fiume.

### **Sez. III.2 - BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TENNA**



Area Idrografica	Unità Idrografiche
Tenna – Ete Vivo	Tenna_1 (Alto Tenna)
	Tenna_2 (T. Tennacola)
	Tenna_3 (T. Salino-Medio Basso Tenna)
	Ete Vivo_1 (Alto Ete Vivo)
	Ete Vivo_2 (Medio Basso Ete Vivo)
	Rio Valloscura e Petronilla
	Litorale tra Chienti e Tenna (Costa di Porto Sant'Elpidio)

### III.2.1 – idrografia del fiume Tenna

Il fiume Tenna nasce dalle pendici orientali del Monte Bove Sud, nella catena dei Monti Sibillini, e sfocia direttamente nel Mare Adriatico in prossimità della zona meridionale dell'abitato di Porto Sant'Elpidio, dopo 68,88 km di percorso.

Nel primo tratto del suo corso, il Tenna attraversa una serie di ristrette valli e successivamente riceve le acque dell'Ambro, affluente di sinistra che scorre in una valle stretta e di difficile accesso. A partire dalla confluenza con il torrente citato, il fiume percorre una valle più ampia dove assume un andamento sinuoso formando una serie di anse. Al termine di queste, si ha la confluenza con il T. Tennacola, che con i suoi 27 km di lunghezza rappresenta il maggior affluente del F. Tenna. Dopo avere fiancheggiato numerosi centri abitati, il corso d'acqua principale giunge a Servigliano e qui riceve il contributo dell'ultimo tributario montano, il T. Salino.

L'idrografia originaria del bacino del F. Tenna, nell'unità idrografica Tenna\_1, è stata modificata dalla realizzazione dell'invaso di San Ruffino (capacità d'invaso=2,5 milioni di m<sup>3</sup>), ubicato in località Amandola.

#### Qualità delle acque del fiume Tenna

Secondo i monitoraggi periodici svolti dall'ARPAM, il fiume Tenna evidenzia una situazione ecologica di qualità "buona" che diviene "sufficiente" nella zona della bassa valle.

L'ARPAM dirige le proprie indagini verso parametri di vario genere (fisici, chimici e biologici) al fine di attribuire un giudizio complessivo sulla qualità delle acque dei fiumi in generale, e non tenendo conto esclusivamente delle cariche batteriche.

### ALTO TENNA

Il tratto appenninico e/o pedeappenninico del Fiume Tenna è caratterizzato da portate ridotte; la condizione riscontrata più frequentemente a valle degli sbarramenti è quella di forti oscillazioni del flusso idrico, con conseguente criticità dello stato di qualità del tratto fluviale determinato dalla presenza di diverse opere di regimazione idraulica e di invasi artificiali (U.I. Tenna\_1) a scopo irriguo.

Si evidenzia che nella provincia di Ascoli Piceno i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio con notevoli variazioni di portata tra il periodo invernale, in cui sono concentrate le precipitazioni, e quello estivo.

Il tratto di fiume sotteso all'invaso artificiale di San Ruffino presenta uno stato di qualità "buono" registrando un miglioramento rispetto agli anni precedenti e concentrazioni di azoto ammoniacale e di quello nitrico indicanti bassa pressione antropica e buona capacità autodepurativa.

L'invaso artificiale raggiunge il suo livello massimo nei mesi di aprile-maggio e il rilascio a scopo irriguo regima il tratto sotteso del fiume Tenna, durante la stagione estiva. A fine stagione il lago si prosciuga restituendo al corso d'acqua il suo alveo naturale.

Si contano vari attingimenti al fiume per uso idroelettrico e agricolo: essi sono regolarmente distribuiti su tutto il percorso della zona pede-appenninica. Le attività industriali predominanti sono rappresentate dal settore calzaturiero, manifatturiero e agricolo.

### MEDIO BASSO TENNA

Poco più a valle di Servigliano, nel tratto fluviale dell'unità idrografica Tenna\_3, nei

pressi della derivazione ad uso irriguo del Consorzio di Bonifica Tenna (0,7 m<sup>3</sup>/sec), nel 2009 il livello di qualità dal punto di vista prettamente chimico è risultato "buono" indicando in tale tratto di fiume una bassa pressione antropica da insediamenti abitativi e industriali.

### **FOCE DEL TENNA**

A fondo valle, ossia negli ultimi dieci chilometri di percorso, il fiume scorre in zone particolarmente antropizzate per la presenza di attività industriali, artigianali e agricole e l'intensificazione di agglomerati abitativi. Come conseguenza di ciò, benché ampiamente nei limiti, anche le acque di scorrimento in questo tratto terminale sono più ricche di metalli pesanti (cromo, piombo e nichel) rispetto alle acque di monte.

Immediatamente a valle delle immissioni di reflui della zona industriale di Fermo il tratto di alveo sotteso risulta caratterizzato da una elevata velocità di flusso idrico dovuta alla riprofilazione degli argini del fiume fino alla foce. La zona è fortemente antropizzata: sono presenti attività industriali, agricole, commerciali e

artigianali che hanno portato, in breve tempo, ad una intensificazione degli insediamenti abitativi privi delle necessarie infrastrutture per una depurazione dei reflui urbani prodotti. I valori di concentrazione di azoto ammoniacale e ammoniaca libera, talvolta elevati soprattutto nel periodo estivo, nonostante la buona recettività del corso d'acqua, ne sono una testimonianza. Il parametro più critico è però rappresentato da *Escherichia coli*, caratteristica comune in tutta la lunghezza dell'asta fluviale monitorata.

È stato tuttavia ripresentato dall'ATO un progetto per la realizzazione di un impianto di abbattimento dei reflui urbani in località "basso Tenna" avente una potenzialità iniziale di 20.000 abitanti equivalenti e la possibilità di riutilizzare parte dei reflui dopo trattamento terziario. Tale opera porterà sicuramente ad un miglioramento della qualità del corso d'acqua.

A valle del depuratore di reflui urbani di P. S. Elpidio, il fiume Tenna corre lungo una zona fortemente antropizzata: sono presenti attività industriali, agricole, commerciali e artigianali.

Le criticità individuate risultano essenzialmente le stesse dei tratti anche più a monte del fiume Tenna.

### **AFFLUENTI PRINCIPALI DEL FIUME TENNA:**

#### ***Torrente Tennacola***

Lungo il torrente Tennacola, la pressione antropica sul corso d'acqua da insediamenti civili e industriali risulta particolarmente ininfluenza, considerando la scarsa recettività dello stesso corso d'acqua. Questa situazione è testimoniata anche dal fatto che, soprattutto a valle del depuratore di reflui urbani di Penna S. Giovanni (tratto fluviale dell'Unità Idrografica Tenna\_2), nel 2009 i valori di concentrazione dell'azoto ammoniacale, dell'ammoniaca libera e del cloro residuo totale sono sempre rimasti a livelli bassi.

#### ***Fiume Ete Vivo***

L'Ete Vivo è considerato un torrente non significativo in quanto a dimensione (bacino idrografico di circa 180 Km<sup>2</sup>), ma, nonostante questo determina un'influenza

negativa sulle acque del corpo recettore (Mare Adriatico).

Il fiume Ete Vivo nasce dagli impluvi dei rilievi collinari su cui sorgono i centri abitati di S. Vittoria in Matenano (626 m s.l.m.), Montelparo (588 m s.l.m.) e Monteleone di Fermo (427 m s.l.m.).

A sud, il bacino idrografico dell'Ete Vivo è adiacente per un lungo tratto a quello del fiume Aso, dal quale risulta separato, a pochi chilometri dal mare, dai bacini del Fosso del Mulinello e del Fosso di S. Biagio. A nord, esso confina con i bacini del fiume Tenna, del Fosso Valloscura e del Rio Petronilla.

La rete idrografica secondaria non presenta in destra idrografica affluenti di particolare rilievo. In sinistra idrografica, invece, si rinvenivano alcuni tributari significativi quali: il T. Lubrico, il Rio, il T. Cosollo, il Fosso Terqueta, il Fosso Camera.

Il degrado del corso d'acqua è comunque molto elevato e, nel periodo estivo, risulta pressoché alimentato dalle acque reflue urbane, adeguatamente trattate, se provenienti da impianti, o da reti fognarie non ancora allacciate agli impianti.

Il Fiume si caratterizza per una scarsissima recettività dovuta talvolta all'inesistenza delle proprie acque.

Il tratto fluviale dell'unità idrografica Ete Vivo\_2, rappresenta la chiusura di bacino e comprende il tratto a valle del depuratore reflui urbani di Porto San Giorgio.

Essendo un bacino idrografico poco significativo, è comunque importante la sua valutazione per il controllo

degli apporti del fiume al litorale adriatico, zona sensibile per i rischi di eutrofizzazione e importante per la qualità delle acque adibite alla balneazione.

I comuni interessati a questo bacino sono Fermo e Porto San Giorgio.

L'analisi dei dati mette in evidenza un livello di qualità "pessimo", per il tratto oggetto di studio. Tali dati mostrano chiaramente un inquinamento caratteristico di insediamenti urbani e industriali; le acque mostrano un elevato grado di fecalizzazione che portano, con la complicità della scarsissima recettività e della scarsa velocità del flusso idrico, un deterioramento della qualità delle acque, penalizzata da significativi ed elevati contributi della carica microbica, dell'azoto ammoniacale e nitrico (ARPAM, 2009).

**III.2.2** - analisi delle criticità in base delle pressioni

#### **Scarichi di acque reflue Carico organico**

L'area idrografica del Tenna è tra le aree maggiormente compromesse dalla pressione antropica determinata dalle acque reflue urbane non trattate e dagli scarichi industriali, condizione aggravata dalla ridotta portata idrica del corso d'acqua, che risulta talvolta estremamente limitata, tanto che nei periodi siccitosi questa è determinata dagli scarichi stessi.

La naturalità del territorio delle unità idrografiche Tenna\_1 e Tenna\_2, assieme alla presenza di pochi agglomerati urbani, prevalentemente inferiori ai 2000 AE, permette di mantenere efficace la capacità autodepurativa del fiume e dell'affluente di sinistra idrografica, il Torrente Tennacola, permettendo sopportare il deficit depurativo di queste unità idrografiche provenienti da comuni come Amandola e Sarnano; la vocazione turistica di questa località determina punti di criticità nei pe-

riodi maggiormente affollati. Analoga situazione, in termini di carenza depurativa, sebbene abbastanza contenuta, è riscontrabile nell'unità idrografica dell'Ete Vivo\_1. La situazione diventa evidente, allorquando condiziona fortemente la qualità delle acque superficiali, con poche soluzioni alternative al convogliamento delle reti fognarie al trattamento finale delle acque reflue e all'incremento della capacità depurativa, nelle unità idrografiche del Tenna\_3 e dell'Ete Vivo\_2, ed in misura ridotta nel bacino costiero del Rio Valloscura. Il deficit depurativo, in termini di reti fognarie esistenti ma non dotate di impianto terminale di trattamento delle acque reflue urbane, è rispettivamente, nelle unità sopra indicate, di circa 10.000 AE, 7.000 AE e 5.000 AE.

Questa situazione, qualora si presentino periodi di precipitazioni meteoriche consistenti o prolungate, degrada anche lo stato di qualità delle acque marino costiere, rendendole non conformi.

Gli impianti esistenti sono efficienti ed hanno capacità di trattamento significative, adatte a trattare le punte determinate dai flussi turistici dell'area costiera che è a vocazione turistica; la capacità depurativa complessiva dell'area idrografica è attorno ai 140.000 AE, il 95% di questa capacità è ottenuta dai tre maggiori impianti, localizzati prevalentemente sulla fascia costiera o zone limitrofe.

Anche il carico industriale è significativo, soprattutto nel tratto terminale del Tenna, nei comuni di Montegiorgio, Monteurano, Porto Sant'Elpidio, Sant'Elpidio a Mare e Fermo e nel tratto costiero del comune di Porto Sant'Elpidio.

Le reti fognarie lungo la fascia costiera e

quella del tratto terminale dei principali corsi d'acqua di quest'area idrografica non garantiscono il contenimento ed il successivo trattamento delle acque di prima pioggia.

Nell'unità idrografica Tenna\_3 si riscontra la presenza di alcuni allevamenti intensivi. Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si rilevano percentuali superiori al dato regionale, sia rispetto alla fonte industriale (45% contro 42%) che alla componente zootecnica (41% contro 38%); valori inferiori invece per la fonte civile (14% contro 20%).

Riguardo le unità idrografiche, il Medio-Basso Tenna fa registrare i maggiori valori in tutte e tre le fonti di pressione (civile, industriale e zootecnica).

#### **Impianti di smaltimento rifiuti**

Nell'area comunale di Porto Sant'Elpidio sono presenti impianti di trattamento di rifiuti liquidi e una discarica per rifiuti solidi urbani.

Nell'area i siti di bonifica sono pochi e soprattutto dovuti ad impianti di distribuzione di carburanti, ma alcuni siti industriali potrebbero determinare la contaminazione delle acque di falda per metalli pesanti e sostanze organiche.

Si rileva la significativa antropizzazione del territorio (valori compresi tra 20 e 23%) nel litorale tra Chienti e Tenna e nel Rio Valloscura. Significativa invece l'alta percentuale di territorio naturale nell'Alto Tenna e nel Tennacola con valori del 56% e del 50%, nettamente superiori al dato regionale del 30%. La maggiore estensione di aree urbanizzate (16 Km<sup>2</sup>) si registra nel Medio-Basso Tenna (dati ISTAT-CTR).

Sempre nel Medio-Basso Tenna (complessivamente 2,30 Km<sup>2</sup>) si ha la maggiore concentrazione di superfici industriali (dati CLC 2000).

### Valutazioni

Il Fiume Tenna è sottoposto ad una serie di opere di regimazione idraulica e di prelievi che condizionano significativamente lo stato di qualità ambientale, soprattutto nel tratto terminale; l'apporto di scarichi importanti, sia di acque reflue urbane che di acque reflue industriali, e la scarsità delle acque dei fiumi di questa area idrografica determinano una qualità scadente delle acque stesse, sempre secondo i monitoraggi periodici svolti su determinati parametri biologici, chimici e fisici da parte dell'AR-PAM.

Sebbene la condizione delle ridotte portate dei corsi d'acqua dell'area sia da ritenere la più determinante, la concomitante presenza, in un tratto di appena 10 Km, di molti scarichi, trattati e non, deve ottenere una risposta sia in termini infrastrutturali che in termini di ridotta recettività del copro idrico. Pertanto, alla quasi totale capacità di servire le aree urbanizzate di reti fognarie, non corrisponde un'altrettanta capacità di trattamento delle acque reflue urbane; le reti dovrebbero oltretutto garantire adeguati sistemi di contenimento delle acque reflue durante i fenomeni meteorologici, anche quando si mostrassero di intensità non rilevante.

Data la presenza di contaminanti nelle acque (sebbene al di sotto dei limiti previsti) dovrebbero essere incentivati sistemi di rimozione più efficaci.

Gli impianti che determinano la contaminazione microbiologica delle acque (soprat-

tutto gli allevamenti), dovrebbero adottare sistemi e strategie che favoriscono il mantenimento della qualità delle acque.

Gli impianti con maggiore capacità di trattamento garantiscono livelli di emissione contenuti ben al di sotto dei limiti di legge e garantiscono buone capacità di rimozione dei carichi organici e dei carichi trofici; attualmente i carichi d'azoto scaricati nei fiumi dagli impianti di trattamento sono ben poca cosa rispetto a quelli riversati dalle reti fognarie non trattate; i fenomeni di proliferazione algale e di stati di anossia che talvolta si manifestano lungo il tratto costiero sono sicuramente imputabili a detti contributi.

Le unità idrografiche costiere, quella del Tenna\_3, ma soprattutto quella del Torrente Rio Valloscura e del Fiume Ete Vivo, sono sottoposte, nel periodo estivo, ad importanti incrementi dei carichi organici determinati dai flussi turistici, essendo tali aree ad elevata vocazione turistica; la qualità delle acque di balneazione mostra conformità continua lungo tutto il tratto costiero con l'eccezione dei tratti di foce dei fiumi e dei torrenti.

Il maggior carico industriale è presente nell'unità idrografica Tenna\_3 e del Litorale tra Chienti e Tenna, mentre i carichi zootecnici sono più significativi nelle unità Tenna\_3 ed Ete Vivo\_2.

Analogamente a tutte le aree idrografiche regionali vallive, le unità idrografiche costiere o di chiusura del bacino idrografico sono zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, per cui la zootecnia, presente in queste aree collinari, dovrebbe garantire sistemi di contenimento degli effluenti di allevamento adeguati e dare attuazione alle pratiche agronomiche rispettose del Codi-

ce di Buone Prassi Agricole (CBPA).

### **Conclusioni**

L'adeguamento delle opere infrastrutturali, come le reti fognarie, e di alcuni impianti di trattamento delle acque reflue urbane ed industriali, rappresenta l'azione più importante che deve essere affrontata in questa area idrografica. Devono essere allacciate completamente tutte le reti fognarie esistenti dell'area urbana di Fermo e delle altre località dell'agglomerato; mentre le zone dell'Ete Vivo e del Rio Valloscura devono essere urgentemente convogliate ai grandi impianti localizzati a Salvano e a Lido di Fermo, per la zona ricadente nel Tenna, deve essere costruito l'impianto di trattamento delle acque reflue urbane.

Le reti fognarie dovrebbero garantire la capacità di trattenere le acque reflue durante gli eventi meteorologici, soprattutto le acque di prima pioggia, laddove anche gli scarichi di acque reflue industriali sono prevalentemente allacciati alle reti fognarie.

Gli impianti dovrebbero essere adeguati alla rimozione più efficace dei nutrienti (principalmente azoto), e delle sostanze prioritarie con trattamenti specifici ad alta efficienza.

I sistemi di rimozione della carica microbologica dalle acque reflue dovrebbe adeguarsi verso sistemi che non adottino più composti al cloro, e dovrebbe essere incentivato il riuso delle acque reflue sia per l'industria che per l'agricoltura, adeguando gli impianti a trattamenti più affinati, che garantiscano la qualità richiesta.

In queste aree dovrebbero essere incentivate le forme di riutilizzo delle acque reflue, data la scarsità delle acque superficiali (REGIONE MARCHE, 2008a).

**III.2.3** - marzo 2011 - Lavori sul Tenna: "Interventi per garantire la sicurezza del fiume"

A seguito della nota alluvione verificatasi nel Marzo 2011, che ha provocato disastri ambientali, gravi esondazioni e purtroppo anche morti e distruzioni, nella Provincia di Fermo sono state previste e successivamente eseguite delle opere di regimazione, anche con una certa urgenza, per la messa in sicurezza e pulizia dell'alveo del fiume Tenna, lasciando inalterato l'assetto idraulico. Lo scopo è stato anche quello di ricentrare il corso d'acqua, affinché non potesse più ricreare, come già avvenuto sul ponte della "Mezzina", danni alle sponde ed alle opere infrastrutturali.

Gli interventi sono stati ordinati anche per i fiumi Aso e Ete Vivo, soprattutto perché, in caso di nuove avversità atmosferiche, ormai purtroppo probabili e frequenti, gli alvei dei fiumi, gravemente danneggiati, non sarebbero più in grado di smaltire le acque di piena, e si verificherebbero nuovi gravi danni alle aree di pertinenza fluviale ed alle infrastrutture, con evidenti rischi per le persone. Tutti questi lavori particolarmente urgenti sono stati supportati da elementi tecnici specifici ed oggettivi, acquisiti nel corso delle numerose ricognizioni effettuate durante e dopo l'emergenza.

Riguardo al Tenna, non sono stati eseguiti lavori di scavo in alveo, ma sono stati previsti invece la conservazione o il ripristino del livello originario. Di fatto, perciò, non ci sono state conseguenze lungo la fascia costiera: il corso d'acqua ha continuato a funzionare come normale ripascimento delle spiagge, in quanto tutto il materiale lapideo rimarrà all'interno del fiume stesso.

I lavori hanno previsto anche la ripiantu-

mazione delle sponde e l'utilizzo di materiali biologici ed ecocompatibili e delle altre tecniche tipiche dell'ingegneria naturalistica.

È bene notare infatti che dal 2004, estuario e bacino del Tenna sono soggetti a lavori di sistemazione dell'alveo e di rinforzamento delle sponde, ma sono stati anche soggetti a eccessiva escavazione. Tali interventi erano stati così invasivi da aver modificato persino i due tratti di costa subito a

nord e a sud del Tenna: erano infatti state utilizzate delle ghiaie prelevate dalle escavazioni sul fiume, per il ripascimento delle spiagge a mare.

Prelevando inoltre in modo massiccio le ghiaie dall'asta fluviale del Tenna, l'acqua si è impoverita di detriti e, alla foce, il mare ha iniziato a risalire su per il corso del fiume, alterando probabilmente le caratteristiche chimico fisiche della falda.

### III.2.4 - attingimenti idrici diretti o derivazioni dai corsi d'acqua

#### **Fiume Tenna**

Sono stati rilevati 27 attingimenti il cui utilizzo è così ripartito:

Uso idroelettrico (5 attingimenti):

138.670.000 m<sup>3</sup> annui

Uso agricolo e zootecnico (20 attingimenti): 18.060.387,6 m<sup>3</sup> annui

Uso industriale (2 attingimenti): 1.680.000 m<sup>3</sup> annui

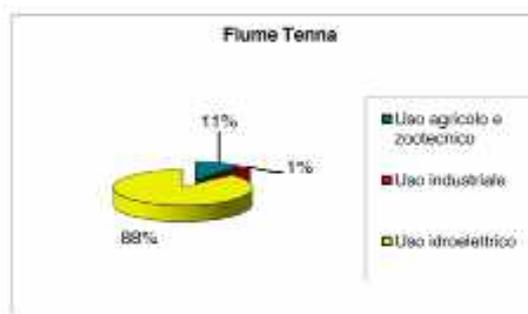
#### **Relazione tra valori di portate liquide ed attingimenti idrici diretti o derivazioni dei corsi d'acqua**

Lungo il Tenna esistono derivazioni e/o attingimenti ad uso idroelettrico (88%), agricolo/zootecnico (11%) ed industriale (1%). Sono presenti 2 prese per centrali idroelettriche ENEL, Centrale di Amandola e Centrale di M. S. Martino, attraverso le quali passano rispettivamente 21,96 e 50,26 milioni di mc/annui e altre due minori rispettivamente nel Comune di Montefortino e Fermo con una quantità di acqua di 0,47 e 15,72 milioni di mc/annui, tutte queste ri-

versano poi sul fiume le acque utilizzate. A Servigliano il fiume è privato di una quantità d'acqua pari a circa 0,6 mc/s; Belmonte P. attinge al fiume per una quantità di 4,8 milioni di mc annui pari a 0,3 mc/s; Fermo con un consumo di circa 4 milioni di mc annui provoca una diminuzione di portata di 0,25 mc/s.

Non ci sono usi civili, cioè approvvigionamenti idropotabili delle acque superficiali. L'indagine condotta non ha messo in evidenza attività di tipo ricreativo lungo il corso d'acqua del F. Tenna.

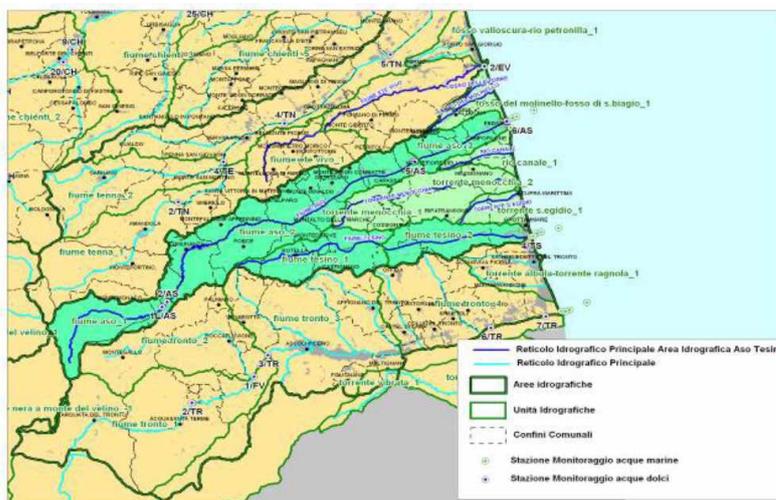
Agricoltura ed industria si presentano co-



me i settori principali di consumatori di acqua, uso questo che è concentrato per lo più in pochi mesi all'anno trattandosi appunto dell'agricoltura il settore che attinge al fiume in percentuali prevalente.

I problemi di conservazione della qualità delle acque utilizzate per la produzione di energia elettrica non sono così gravi, come quelli per altri usi.

**Sez. III.3 - BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ASO**



Area Idrografica	Unità Idrografiche
Aso - Tesino	Aso_1 (Alto Aso)
	Aso_2 (Medio Aso)
	Aso_3 (Basso Aso)
	Tesino_1 (Alto Tesino)
	Tesino_2 (Medio-Basso Tesino)
	Menocchia_1 (Alto Menocchia)
	Menocchia_2 (Medio-Basso Menocchia)
	Torrente S. Egidio
	Fosso del Mulinello e Fosso di S. Biagio
Rio Canale	

### III.3.1 – idrografia del fiume Aso

Il fiume Aso nasce dalle sorgenti ubicate in prossimità dell'abitato di Foce di Montemonaco e dalla confluenza del Fosso del Miracolo, Fosso Argentella, Fosso Mozzacarne, Fosso della Tagliola, Fosso Cugnolo, che si originano dalle pendici orientali di Monte Porche e di altri rilievi dei Monti Sibillini e sfocia nel Mare Adriatico in prossimità dell'abitato di Pedaso. Il bacino, di forma molto stretta ed allungata, presenta morfologia articolata e suddivisibile in due zone: la prima, più occidentale, con caratteri prevalentemente montuosi e morfogenesi più marcata; la seconda, più orientale, con tratti collinari e costieri a morfologia più dolce. L'idrografia originaria del bacino del fiume Aso è stata modificata dalla realizzazione di alcuni grandi invasi, che da monte verso valle, sono l'invaso di Gerosa in località Arato, l'invaso di Comunanza e l'invaso di Villa Pera.

#### Qualità delle acque del fiume Aso

Lo stato ecologico delle acque, secondo i monitoraggi periodici svolti dall'ARPAM su determinati parametri biologici, fisici e chimici, è "buono" tranne che negli ultimi chilometri del suo percorso, dove l'antropizzazione, come negli altri bacini idrografici della provincia, è più elevata.

#### ALTO ASO

Nella parte più montana dell'Aso sono presenti due bacini artificiali ad uso idroelettrico, mentre le derivazioni lungo l'intero percorso sono varie, metà ad uso idroelettrico e metà irriguo. In pratica, è come se parallelamente all'alveo naturale scorresse un altro fiume più consistente attraverso condotte e canali artificiali.

Il fiume conserva, tuttavia la sua capacità autodepurativa, sebbene vede ridotta notevolmente la recettività man mano che ci si avvicina alla foce.

Il bacino artificiale del Lago di Gerosa raccoglie le acque fluviali della unità idrografica Aso\_1; nella zona non sono presenti pressioni antropiche di rilievo; non si riscontrano infatti insediamenti industriali e grossi centri abitativi. Si annota la presenza di un allevamento avicolo e un allevamento di bovini, entrambi di modeste dimensioni, i cui effluenti zootecnici vengono conferiti a terzi, nel primo caso, e utilizzati per la fertilizzazione dei campi di proprietà, nel secondo. L'attività è prevalentemente agricola e si registra un modesto incremento di residenti nella stagione estiva dovuto al turismo.

Anche poco più a valle, tra il lago artificiale di Gerosa (capacità di accumulo di 12 milioni di m<sup>3</sup>) ed il bacino idrico a scopo idroelettrico di Villa Pera (capacità di accumulo di 700.000 m<sup>3</sup>), le acque dell'UI Aso\_1, a seguito di indagini analitiche effettuate nel corso del 2009, si sono dimostrate di buona qualità sia negli aspetti analitici di composizione chimica, sia nelle caratteristiche delle comunità biologiche; zona anch'essa caratterizzata da scarsa pressione antropica da insediamenti civili e industriali. Sono presenti allevamenti avicoli, di cui soltanto uno di consistenza meritevole di attenzione, ai fini dell'impatto sull'ambiente circostante. Durante la stagione estiva si registra un incremento di residenti per effetto dell'attività turistica, tuttavia ciò non si ripercuote in modo sensibile sullo stato ecologico ambientale dei luoghi.

### **MEDIO ASO**

In prossimità del comune di Montegiorgio, nel tratto fluviale dell'UI Aso\_2, si registra nel 2009 una qualità del corso d'acqua "sufficiente".

Dai valori di concentrazione dell'azoto ammoniacale, dell'ammoniaca libera e dei nitrati risulta che il tratto di fiume in esame è soggetto a pressione antropica da insediamenti civili e la capacità di autodepurazione del fiume è buona. Il parametro critico per la qualità delle acque risultano essere i livelli di *Escherichia coli*.

Il miglioramento della qualità dell'acqua può essere perseguito con una migliore depurazione dei reflui urbani e domestici e una migliore gestione degli effluenti zootecnici.

### **BASSO ASO**

In prossimità della foce del fiume Aso (tratto fluviale dell'UI Aso\_3), cioè fra il nuovo depuratore comunale reflui urbani di Pedaso (monte) ed il depuratore di Altidona (valle), l'area si presenta intensamente urbanizzata.

Dai valori di concentrazione dell'azoto ammoniacale, dell'ammoniaca libera e dei nitrati del 2009, risulta che il tratto di fiume in esame è soggetto a pressione antropica da insediamenti civili e la capacità di autodepurazione del fiume è buona.

L'incremento degli abitanti residenti durante la stagione estiva, peggiora la qualità dell'acqua anche dal punto di vista microbiologico, a causa anche della scarsa recettività del fiume in quel tratto. Tuttavia, considerato l'elevato valore di concentrazione di *Escherichia coli* registrato in occasione dei controlli di settembre e ottobre 2009, è probabile che nei giorni che hanno pre-

ceduto il campionamento si sia verificato qualche consistente scarico abusivo di effluenti zootecnici provenienti dai numerosi allevamenti della zona.

Il miglioramento della qualità dell'acqua al livello "buono" può essere perseguito con un migliore collettamento e depurazione dei reflui urbani.

### **CORSI D'ACQUA MINORI**

I corsi d'acqua della provincia di Fermo, di minore importanza ma comunque degni di nota, sono due e vengono monitorati soprattutto per valutare gli apporti idrici a mare e controllare la fascia di balneazione; essi sono: il già citato Torrente Ete Vivo ed il torrente Tesino.

Sono entrambe caratterizzati da scarsa recettività e scarsissima capacità autodepurativa. Sono alimentati soprattutto da scarichi domestici, urbani (depurati e non) e da scarichi industriali per cui la qualità delle loro acque è scadente e per questo nella parte terminale del loro percorso scorre sempre acqua, anche durante i mesi più caldi dell'anno.

Le concentrazioni delle sostanze pericolose sono paragonabili a quelle riscontrabili nella parte terminale dei principali corsi d'acqua della provincia e questo non esclude che siano recapito di scarichi industriali indesiderati.

**Torrente Ete Vivo** (trattato più nel dettaglio nella sezione "*Affluenti principali del fiume Tenna*").

### **Torrente Tesino**

Anche se il torrente Tesino non presenta un bacino idrografico particolarmente imponente (120 Km<sup>2</sup>), svolge comunque in-

fluenza negativa sulla destinazione d'uso del corpo recettore (mare Adriatico). Non sono disponibili dati sulle portate naturali. Il torrente Tesino nasce dal versante orientale del Monte della Torre (826 m s.l.m.) e sfocia in mare Adriatico dopo 36,20 Km; il bacino ha una forma allungata con estensione complessiva di circa 120,07 kmq ed altitudine media di 350 m s.l.m. A sud, il suo bacino è adiacente, per un lungo tratto, a quello terminale del fiume Tronto, dal quale risulta separato, a pochi chilometri dal mare, dai bacini dei torrenti Albula e Ragnola. A nord, esso confina con i più vasti bacini del fiume Aso e del torrente Menocchia.

Non presenta affluenti di rilievo, eccetto fossi, né in destra né in sinistra idrografica. L'elevata pendenza media dell'asta, la forma stretta del bacino e le caratteristiche litologiche dei terreni affioranti nel bacino sono responsabili del regime fortemente torrentizio del torrente Tesino, caratterizzato da piene significative.

Oltre agli usi zootecnici, risultano significativi gli attingimenti idrici ad uso industriale e agricolo. Il degrado del corso d'acqua è comunque molto elevato. Nel periodo estivo risulta in secca ed alimentato, nella sua parte terminale, (circa due chilometri dalla costa) esclusivamente dai reflui urbani ed industriali.

Il suo tratto iniziale subisce, per almeno due chilometri, un impatto devastante in quanto recapito di effluenti zootecnici che ne degradano la qualità dello stato ecologico a livelli veramente bassi.

Il recupero dello stato di qualità del corso d'acqua nel suo tratto iniziale è facilmente perseguibile impedendo l'immissione degli effluenti zootecnici provenienti dal vici-

no e sovrastante allevamento suinicolo. Il tratto di torrente, sito in prossimità delle immissioni di reflui, urbani ed industriali, del Comune di Grottammare (tratto fluviale dell'UI Tesino\_2), risulta in secca specialmente nei mesi che vanno da giugno a novembre.

Le indagini analitiche del 2009 rilevano uno stato ecologico "scadente" (ARPAM, 2009).

### III.3.2 - analisi delle criticità in base alle pressioni

Il tratto appenninico e/o pedeappenninico del Fiume Aso è caratterizzato da scarsa portata; le condizioni riscontrate più frequentemente a valle degli sbarramenti è quella di forti oscillazioni del flusso idrico con conseguente criticità del tratto fluviale, soprattutto nell'unità idrografica Aso\_2, determinato dalla presenza di diverse opere di regimazione idraulica e di invasi artificiali (UI Aso\_1) a scopo idroelettrico e irriguo.

Si evidenzia che nella provincia di Fermo i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio con notevoli variazioni di portata tra il periodo invernale, in cui sono concentrate le precipitazioni, e quello estivo.

### Scarichi acque reflue urbane – Carico organico

L'area idrografica è caratterizzata principalmente da due zone; la prima è la appenninica, con piccoli agglomerati serviti da impianti di depurazione di ridotte dimensioni o sistemi appropriati, molto distanti tra loro e localizzati in aree talvolta impervie, dove l'unica soluzione al trattamento delle acque reflue domestiche ed urbane è quella appena indicata.

La seconda zona caratterizzante l'area idro-

grafica del fiume Aso è la costiera, più urbanizzata, dove troviamo aree ad elevata vocazione turistica, come i centri di Grottamare, Cupra Marittima, Altidona; queste città sono anche quelle che rappresentano gli agglomerati più grandi (maggiori di 10.000 AE) con fluttuazioni che possono quadruplicare il carico dei residenti.

Le acque reflue di questo territorio sono raccolte tramite sistemi di reti fognarie, localizzate nei centri urbani e trattate da impianti con COP attorno ai 1.000 AE; lungo la costa, nel tratto compreso tra la foce dell'Aso e quella del Tesino, sono localizzati quelli con COP maggiori di 10.000 AE.

Le acque reflue urbane raccolte dalle reti fognarie sembrano tutte avviate al trattamento appropriato, tuttavia non si può escludere la presenza di reti fognarie, tuttora sconosciute, che riversano i propri reflui nei corpi recettori di quest'area idrografica. Per queste aree ha notevole importanza il sistema di reti fognarie e dei grandi collettori, soprattutto quelli costieri, che devono essere efficaci durante gli eventi meteorologici; infatti tali opere, per ragioni di tutela idraulica dell'infrastruttura, sono serviti da diversi sistemi di fuoriuscita delle acque reflue, che possono pregiudicare la qualità delle acque fluviali e costiere, specialmente durante la stagione balneare.

Nei bacini costieri del Rio Canale, del Torrente Menocchia e del Torrente Sant'Egidio, si riscontra un'analoga situazione: nella parte collinare sono localizzati agglomerati di ridotte dimensioni (inferiori ai 2.000 AE) dove le acque reflue urbane prodotte sono trattate in diversi impianti di ridotte dimensioni (con COP < 2.000 AE); di queste situazioni, si ritengono di rilievo quelle

degli agglomerati di Ripatransone e Montefiore dell'Aso.

Da evidenziare l'alta densità territoriale nelle unità del Medio Aso, del Fosso Mulino, del Rio Canale, e del Torrente S. Egidio (dai 1.000 ai 1.400 Ab Eq/Kmq). I più alti valori del rapporto Ab Eq/pop.res. si rilevano nell'Medio Aso (16,3).

In questa area idrografica non sono localizzati impianti di trattamento dei rifiuti solidi e liquidi.

#### **Attività agrozootecniche**

L'unità idrografica Aso\_2 è quella che contribuisce maggiormente all'area idrografica, in quanto sono localizzati cinque allevamenti zootecnici di dimensioni significative; non si conosce il tipo d'impatto che tali impianti possano determinare sulle acque fluviali dell'Aso.

Il dato percentuale della presenza di colture permanenti/eterogenee dell'area idrografica (58%) è molto superiore al dato regionale (CLC 2000); alte percentuali di colture permanenti ed eterogenee caratterizzano tutte le unità tranne l'alto Aso. Si conferma anche con questi dati la forte specificità dell'area idrografica vocata proprio alla frutticoltura.

#### **Valutazioni**

Il Fiume Aso è sottoposto ad una serie di opere di regimazione idraulica e di prelievi da subalveo che condizionano significativamente lo stato di qualità ambientale del tratto fluviale terminale; l'apporto degli scarichi di acque reflue urbane, concentrati negli impianti di depurazione di Pedaso ed Altidona, limita fortemente la capacità autodepurativa del corso d'acqua; la presenza di concentrazioni significative di azoto

ammoniacale e del carico microbiologico delle acque indica chiaramente la presenza di reflui di natura urbana o zootecnica non depurati.

Nei bacini minori dei torrenti Menocchia, Sant'Egidio e Rio canale, gli apporti di acque reflue urbane sono contenuti e trattati preventivamente in impianti di depurazione adeguati.

Gli impianti esistenti, tuttavia non garantiscono la rimozione efficace dell'azoto e del fosforo; tali impianti non sono dotati di trattamenti specifici alla loro rimozione.

Gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da impianti di trattamento adeguati, nell'unità idrografica Tesino\_2, data la scarsità di acque presenti nell'alveo nel periodo estivo, non permettono il raggiungimento della qualità ambientale richiesta. In questi periodi l'acqua del torrente è quella scaricata dall'impianto di Grottammare.

I carichi organici generati dal territorio sono adeguatamente trattati, salvo le eccezioni imputabili ai piccoli impianti, mentre maggiore attenzione, attraverso adeguati sistemi di trattamento, dovrebbe essere adottata per i carichi dei nutrienti (azoto, principalmente, e fosforo).

L'area è ad elevata vocazione turistica; le unità idrografiche costiere, quella dell'Aso\_3, del Tesino\_2, del Sant'Egidio, ma soprattutto quella del torrente Molinello, sono sottoposte, nel periodo estivo, ad importanti carichi organici determinati dai flussi turistici; la qualità delle acque di balneazione comunque mostra valori di conformità, da diversi anni, lungo tutto il tratto costiero con l'eccezione dei tratti di foce dei fiumi e non risultano segnalazioni di episodi di riversamento massivo delle acque re-

flue, nelle acque fluviali e marino costiere; tuttavia in queste aree sarebbe importante adeguare i sistemi fognari e i loro scolmatori, agli eventi meteorologici che permettono la fuoriuscita delle acque reflue urbane dalle reti fognarie.

Il maggior carico industriale è presente nell'unità idrografica Aso\_2 e Tesino\_1, mentre i carichi zootecnici più significativi sono riscontrati nelle unità Aso\_2.

Analogamente a tutte le aree idrografiche regionali vallive, le unità idrografiche costiere e di foce, sono zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, per cui la zootecnia, presente in queste aree collinari, dovrebbe garantire sistemi di contenimento degli effluenti di allevamento adeguati e dare attuazione alle pratiche agronomiche rispettose del CBPA.

### Conclusioni

L'adeguamento delle opere infrastrutturali, come le reti fognarie, e di alcuni impianti di trattamento delle acque reflue urbane sottoposti alle forti fluttuazioni stagionali ed al trattamento specifico di alcuni inquinanti industriali, rappresenta l'azione più importante che dovrebbe essere affrontata in questa area idrografica.

Le capacità di trattamento degli impianti di Grottammare, Cupra Marittima, Altidona e Pedaso, dovrebbero garantire la rimozione dei nutrienti, che possono essere la causa di fenomeni eutrofici locali ed anossie delle acque marino costiere.

Le reti fognarie dovrebbero garantire la capacità di trattenerne le acque reflue durante gli eventi meteorologici, soprattutto le acque di prima pioggia, laddove gli scarichi di acque reflue industriali sono prevalentemente allacciati alle reti fognarie.

I sistemi di rimozione della carica microbologica dalle acque reflue dovrebbe adeguarsi verso sistemi che sostituiscano i composti del cloro con trattamenti più efficaci e meno impattanti, tali da incentivare

il riuso delle acque reflue sia per usi industriali che agricoli, attraverso l'adeguamento degli impianti con trattamenti più affinati, che garantiscano la qualità richiesta (REGIONE MARCHE, 2008a).

### III.3.3 - attingimenti idrici diretti o derivazioni dai corsi d'acqua

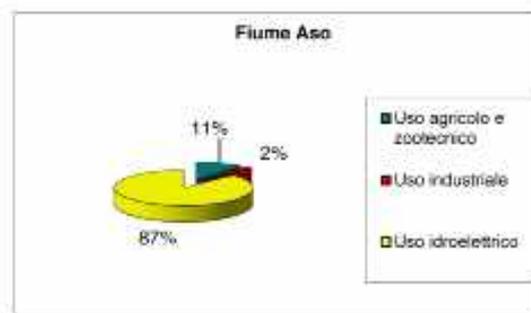
#### **Fiume Aso**

Sono stati rilevati 19 attingimenti il cui utilizzo è così ripartito:

Uso idroelettrico (4 attingimenti): 127.080.000 m<sup>3</sup> annui

Uso agricolo e zootecnico (10 attingimenti): 16.305.730 m<sup>3</sup> annui

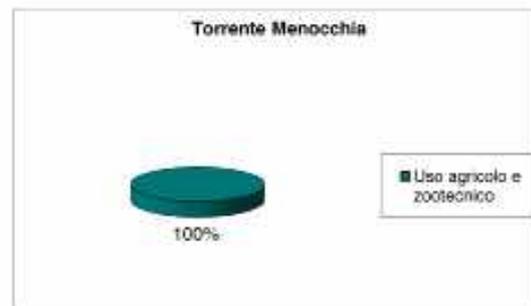
Uso industriale (5 attingimenti): 2.158.425 m<sup>3</sup> annui



#### **Torrente Menocchia**

Sono stati rilevati 7 attingimenti il cui utilizzo è così ripartito:

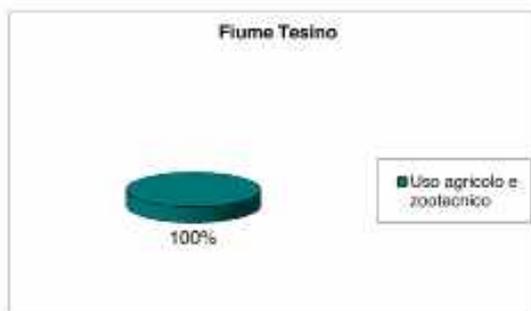
Uso agricolo e zootecnico (7 attingimenti): 84.240 m<sup>3</sup> annui



#### **Fiume Tesino**

Sono stati rilevati 15 attingimenti il cui utilizzo è così ripartito:

Uso agricolo e zootecnico (15 attingimenti): 116.582 m<sup>3</sup> annui



### **Relazione tra valori di portate liquide ed attingimenti idrici diretti o derivazioni dei corsi d'acqua**

L'utilizzo delle acque del fiume Aso da parte della popolazione è sostanzialmente idroelettrico (88%), e, in percentuali inferiori, agricolo/zootecnico (11%) e industriale (1%).

- Lungo l'asta fluviale esistono quattro prese per centrali idroelettriche:
- Attingimento in località Gerosa;
- Attingimento in località Villa Pera (Centrale elettrica di Villa Pera);
- Attingimento in località Ponte Maglio (Centrale elettrica di Ponte Maglio);

Attingimento in località Carassai (Centrale elettrica di Carassai).

Esiste una quinta presa che alimenta la centrale idroelettrica di Pedaso (portata stimata 500 l/sec). L'acqua proviene dalla centrale di Carassai (circa 26 milioni di mc/annui). L'acqua utilizzata dalla centrale di Pedaso è scaricata direttamente in mare (N 43°08'60"; E 13°84'60") provocando un abbassamento della quantità d'acqua dal fiume di circa 41 milioni di mc annui, pari ad un abbassamento della portata di 0,7 mc/s. Il settore agricolo/zootecnico rappresenta la seconda categoria di utilizzo dell'acqua del fiume Aso, seguito dal settore industriale. La quantità d'acqua utilizzata da questi due settori è di circa 18 milioni di mc/annui, 88% utilizzata dal settore agricolo/zootecnico. Nel Comune di Force il fiume è privato di una quantità d'acqua pari a circa 0,4 mc/s; a Carassai invece di 0,6 mc/s a scopo irriguo che va a sommarsi alla derivazione per uso idroelettrico.

La derivazione sul fiume Aso in località Carassai, da dove attingono l'ENEL (per uso idroelettrico) ed il Consorzio di bonifica

(per uso irriguo), determina una sostanziale modifica del valore di portate che ha sicuramente delle ripercussioni non solo sul normale svolgimento della vita acquatica, ma anche sul potere recettore del corpo idrico nei confronti di immissioni inquinanti o sui rapporti esistenti tra acque superficiali e sotterranee.

Anche il valore estetico paesaggistico può essere compromesso da queste operazioni di riduzione della portata naturale.

### **Sez. III.4 - reti fognarie e trattamento dei reflui**

L'analisi delle caratteristiche dei sistemi di raccolta dei reflui, presenti nel territorio dei comuni considerati, mostra come i tratti geografici ed idrografici del territoriofermano, abbiano influito sulle proprietà del sistema fognario-depurativo.

Nei comuni ricadenti entro un massimo di 2 Km dal litorale la raccolta avviene, nella maggior parte dei casi, in maniera completa con collettori che scaricano in impianti terminali centralizzati; nei comuni dell'entroterra (dai 5 fino ad un massimo di 20 Km dal litorale) le reti sono di dimensioni più ridotte e gli impianti di trattamento, più numerosi, non riescono a coprire tutte le necessità.

Per quanto riguarda la tipologia delle reti di raccolta, si può osservare come nella maggior parte dei casi le reti fognarie sono miste, mentre solo in alcuni casi (comuni costieri e vallivi) troviamo la separazione tra la rete di acqua bianca e quella di acqua nera. Le reti nere e miste generalmente conducono i reflui ad un impianto di depurazione, con dei trattamenti più o meno spinti

a seconda della tipologia del refluo e della potenzialità dei carichi in ingresso all'impianto di trattamento. Le acque bianche invece recapitano generalmente in corpi idrici superficiali.

Nella Tabella III.4.1 sono riepilogati i dati relativi a tali reti (reti fognarie e caratteristiche dei depuratori) prendendo in considerazione gli agglomerati urbani della provincia di Fermo.

TABELLA III.4.1 – agglomerati, reti fognarie e caratteristiche dei depuratori (anno 2008) (www.aato4.it, www.ato5marche.it)

AGGLOMERATO	CARICO GENERATO o NOMINALE (AE)	CARICO SERVITO %	DEPURATORE	COP (AE)	ATTIVITA'	CARICO SERVITO TRATTATO %	UI	SCARICO	% CARICO GENERATO NON CONVOGLIATI IN RETI FOGNARIE	% CARICO SERVITO NON ALLACCIATO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
<b>AMANDOLA</b>	3.017	90,52	Due Impianti	3.100		72,26	T_1	Tenna	10 (trattato con sistemi individuali appropriati)	18
<b>CAMERINO</b>	8.163	100	Piandaiello  Scalette	12.000	Trattamento primario e secondario; Rimozione N;  Disinfezione	100	P_1  C_2	T. Palente  Fossi affl a Sx del Chienti		CONFORME
<b>CIVITANOVA MARCHE</b>	69.214	99	Fontanella	100.000	Trattamento primario e secondario; Rimozione N e F;  Disinfezione	81	C_5	Foce Chienti  Canale Vallato  X: 2416642 Y: 4793851		18
<b>COMUNANZA</b>	2.682	100	1 impianto in loc Santa Maria a Terme	2.500	Trattamento secondario	100	A_2	Aso		CONFORME

AGGLOMERATO	CARICO GENERATO o NOMINALE (AE)	CARICO SERVITO %	DEPURATORE	COP (AE)	ATTIVITA'	CARICO SERVITO TRATTATO %	UI	SCARICO	% CARICO GENERATO NON CONVOGLIATI IN RETI FOGNARIE	% CARICO SERVITO NON ALLACCIATO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
<b>CUPRA MARITTIMA</b>	10.979	100	Taffetani	15.000	Trattamento secondario	100	Sant'Egidio_1	Torr. Sant'Egidio		CONFORME
<b>FALERONE</b>	3.624	100	Falerone	4.000		93,31	T_3			7
<b>FERMO</b>	65.363	100	Lido di Fermo  Salvano	80.000		80,32	EV_2 T_3 Rio Valloscura	Ete Vivo Tenna Rio Valloscura Mare Adriatico		20
<b>GROTTAZOLINA</b>	4.053	100	Molino Capparuccia	3.000		76,85	T_3	Tenna		23
<b>MACERATA</b>	56.155	100	Sarrociano  Villa potenza  Passo del Bidollo  Casette Verdini	120.000	Trattamento primario e secondario; Rimozione N e F; Disinfezione  Trattamento primario;  Disinfezione	73	C_4  P_3  C_4  C_4	Chi  Pot  Chi  Chi		27

AGGLOMERATO	CARICO GENERATO o NOMINALE (AE)	CARICO SERVITO %	DEPURATORE	COP (AE)	ATTIVITA'	CARICO SERVITO TRATTATO %	UI	SCARICO	% CARICO GENERATO NON CONVOGLIATI IN RETI FOGNARIE	% CARICO SERVITO NON ALLACCIATO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
<b>MOGLIANO</b>	3.746	100				0	C_5	Ete Morto		100
<b>MONTAPPO- NE – MASSA FERMANA</b>	2.680	100	6 piccoli impianti di trattamento	1.750		79,48	C_5	Ete Morto		
<b>MONTE SAN GIUSTO</b>	6.982	100				0	C_4 C_5	Torr Cremore (nord) Ete Morto (sud)		100
<b>MONTEGIOR- GIO</b>	5.407	100	3 impianti di trattamento	3.600		92,3	T_3	Tenna		8
<b>MONTEGRA- NARO</b>	12.940	100	3 impianti di trattamento	14.500		95,54	C_5	Ete Morto		4
<b>MONTEURANO</b>	8.234	100	Dep. Porto Sant'Elpidio	48.000		97,9	T_3 C_5	Tenna Ete Morto		2
<b>MORROVALLE</b>	4.383	100					C_4	Chi		100
<b>PEDASO</b>	11.665	100	Valdaso  Marina di Altidona	11.000  (insuff nel periodo estivo)		100*	A_3	Foce Aso Mare Adriatico		* Pedaso è stato considerato non conforme in quanto i depuratori esistenti sono sì in grado di trattare il carico dei residenti, industriali e fluttuanti (100% carico trattato), ma in realtà non sono in grado di trattare il carico di punta estivo.

AGGLOMERATO	CARICO GENERATO o NOMINALE (AE)	CARICO SERVITO %	DEPURATORE	COP (AE)	ATTIVITA'	CARICO SERVITO TRATTATO %	UI	SCARICO	% CARICO GENERATO NON CONVOGLIATI IN RETI FOGNARIE	% CARICO SERVITO NON ALLACCIATO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
<b>POLLENZA</b>	2.712	93	Del capoluogo (Morazzano) Trebbio Pollenza scalo	2.900	Trattamento primario e secondario; Disinfezione	97	P_3 C_3	Pot Chi		CONFORME
<b>PORTO SANT'ELPIDIO</b>	32.937	100	Dep. Porto Sant'Elpidio	48.000		100	T_3	Foce Tenna		CONFORME
<b>POTENZA PICENA</b>	16.784	99,4	Case Bianche  Alvata	11.500	Trattamento secondario; Rimozione N; Disinfezione  Trattamento primario e secondario; Rimozione N; Disinfezione	82	Fosso Pilocco	Fosso a mare  Mare Adriatico		17
<b>SAN GINESIO</b>	3.526	100				0	C_3	Torr Fiastra		100
<b>SAN'ELPIDIO A MARE NORD</b>	6.026	100	Fontanelle			100	C_5	Foce Chienti		CONFORME
<b>SANT'ELPIDIO A MARE SUD</b>	9.334	100	Dep, Porto Sant'Elpidio Trebbio	48.000		(72) 97,93 (26)	T_3 C_5	Tenna Ete Morto		2
<b>SARNANO</b>	5.389	100	Quattro impianti di trattamento	2.500		46,4	T_2	Torr Tenna-cola		54

AGGLOMERATO	CARICO GENERATO o NOMINALE (AE)	CARICO SERVITO %	DEPURATORE	COP (AE)	ATTIVITA'	CARICO SERVITO TRATTATO %	UI	SCARICO	% CARICO GENERATO NON CONVOGLIATI IN RETI FOGNARIE	% CARICO SERVITO NON ALLACCIATO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
TOLENTINO	26.505	91	Del capoluogo (Contrada Rotondo)	50.000	Trattamento primario e secondario; Rimozione N; Disinfezione	91	C_3	Chi	5	5
URBISAGLIA	3.066	100	Dep in località di Maestà	15.000			C_4	Torr Entogge affl del Torr Fiastra		CONFORME

**LEGENDA:**

**Carico generato o nominale:** quantificazione del bacino d'utenza totale espressa in A.E. (abitanti equivalenti)

**Carico servito:** numero di AE Effettivamente collegati alla rete fognaria

**COP:** Capacità Organica di Progetto (AE)

Nella Tabella III.4.2 si riportano le percentuali di copertura fognaria, le distribuzioni di depuratori, fosse Imhoff, scaricatori di piena in esercizio, scarichi totali e scarichi non trattati per comune (i comuni presi in

considerazione sono quelli che non distano più di 20 Km circa dal litorale fermano) e nella Cartina III.4.2.b è possibile vedere la localizzazione degli scarichi sul territorio.

TEBELLA III.4.2 – percentuali di copertura fognaria, distribuzioni di depuratori, fosse Imhoff, scaricatori di piena in esercizio, scarichi non trattati per comune (scaricatori o RSIT) e scarichi totali (anno 2006) ([www.aato4.it](http://www.aato4.it), [www.ato5marche.it](http://www.ato5marche.it))

COMUNE e % COPERTURA RETE FOGNARIA	UI DI RIFERIMENTO	DEP.	FOSSE IMHOFF	SCARIC. DI PIENA	SCARICHI NON TRATTATI	SCARICHI TOTALI
<b>Altidona</b>  90%	F. Molinetto F. S. Biagio	1				1
	Comune dotato di impianto di depurazione a fanghi attivi piuttosto grande (9.000 AE) situato a Marina di Altidona. Le criticità evidenziate sono: - la zona di Contrada Barbolano è risultata sprovvista di allaccio alla rete fognaria.					
<b>Campofilone</b>  85%	Aso_3	1		2	2	3
	Comune dotato di impianto di depurazione da 2.500 AE in località Marina di Campofilone e tale impianto vengono conferiti i reflui dalla costa. Le criticità evidenziate sono: - per risolvere il problema delle utenze non allacciate alla rete di raccolta nella zona della Valdaso Campofilone sarà costruito un collettore di fondovalle che convoglierà i reflui sul depuratore di Pedaso; - deve essere dismesso l'impianto di depurazione di Campofilone: in questo modo le acque reflue verranno collettate verso la costa e verso il depuratore di Cupra Marittima.					
<b>Carassai</b>  52%	Menocchia_2		2			2
	Sono presenti 2 fosse Imhoff, una lungo la SP. Montevarmine e una lungo la SP. Cossignanese. Le criticità evidenziate sono: - per risolvere i problemi di depurazione è previsto un nuovo piccolo impianto di depurazione (60 AE) in zona Valdaso di Carassai; - verranno allacciate nuove utenze tramite un nuovo collettore.					

<b>Castignano</b>  <b>62%</b>	Menocchia_1	4	1		2 (RSIT)	7
	<p>Sono presenti 4 impianti a fanghi attivi, il maggiore è l'impianto a 1.500 AE denominato Galvani a servizio del centro storico di Castignano.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utenze non allacciate alla rete di raccolta sono localizzate in zona San Venanzio (50 abitanti), in zona Berbardella (30 abitanti), in zona Castiglioni (130 abitanti) e in zona Silvestri;</li> <li>- le zone in cui le acque reflue non vengono collettate a depurazione sono le zone di Sant'Angelo (70 abitanti), la zona Crocefisso (70 abitanti) e di Monte. Sono stati rilevati 7 scarichi in ambiente di cui 2 non trattati: quello della zona del centro storico e quello in frazione Crocefisso.</li> </ul>					
<b>Cossignano</b>  <b>53%</b>	Menocchia_1		6			6
	<p>Per la depurazione delle acque reflue sono presenti solo alcune fosse Imhoff.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- risultano non allacciate alla rete di fognatura alcune abitazioni in zona San Michele (80 abitanti);</li> <li>- le acque reflue attualmente non collettate a depurazione saranno in parte raccolte grazie ad un nuovo collettore in progetto tra Contrada Concetti e Madonna delle Grazie;</li> <li>- la fossa Imhoff a nord-ovest del comune non depura a dovere le acque reflue e deve essere sostituita da un nuovo impianto da almeno 150 AB di potenzialità. Anche le 2 fosse Imhoff in zona Tesino non sono adeguate e potrebbero venire dismesse colluttando le acque reflue verso il collettore di fondovalle tramite apposito collegamento;</li> <li>- 2 fosse biologiche in zona San Francesco non funzionano come dovrebbero.</li> </ul>					
<b>Cupra Marittima</b>  <b>83%</b>	T. S. Egidio	1		13	13	14
	<p>Comune dotato di un impianto di depurazione a fanghi attivi da 15.000 AE (Taffetani).</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il depuratore Taffetani deve essere potenziato da 15.000 AE a 20.000 AE poiché la sua attuale funzionalità è inadeguata questo anche in vista del futuro collettamento dei reflui di Campofilone e di Massignano. E' necessario anche un aggiornamento per l'ottimizzazione del processo;</li> <li>- per servire gli utenti non allacciati alla rete fognaria sono stati previsti nuovi collettori lungo il fiume Menocchia a servizio di 2 grandi zone di espansione: lungo la SP. 78 San Silvestro e lungo il fosso Sant'Egidio.</li> </ul>					

	Rio Valloscura e Petronilla	2	2	13	38 13 scaric + 25 RSIT	57
<b>Fermo</b> <b>78%</b>	<p>Comune dotato di 2 grossi impianti che depurano anche i reflui di Porto San Giorgio e sono l'impianto di Lido di Fermo (50.000 AE) e Salvano (40.000 AE).</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- molte frazioni devono essere allacciate alla rete di raccolta; fra queste la zona di Contrada Camera (i cui reflui potrebbero essere collettati al depuratore di Salvano) e la zona della Contrada San Pietro Orgiano.</li> <li>- per risolvere i problemi di depurazione della zona nord vicino al fiume Tenna è previsto un impianto di depurazione con sistema integrato di depurazione e riutilizzo delle acque reflue. Questo impianto farà fronte alla depurazione della parte nord del comune raccogliendo i reflui con un collettore lungo il fiume Tenna; inoltre tale impianto verrà potenziato fino ad una capacità di 55.000 AE. Interventi futuri dovranno provvedere ad adeguare le zone di Torre di Palme, della zona Paludi, della zona Castiglione, della zona da fosso Sant'Antonio a Molini di Tenna, della zona di Campiglione, di Contrada Alberelli. Gli scarichi in ambiente sono 57 e ben 38 sono non trattati. Tutti devono essere sanati tramite futuri progetti.</li> <li>- il depuratore di Salvano per far fronte alle esigenze depurative della zona deve essere potenziato da 40.000 a 45.000 AE;</li> <li>- i 2 depuratori di Salvano e di Lido di Fermo devono essere adeguati e necessitano di manutenzione. Il depuratore di Lido di Fermo a lungo andare verrà dismesso e i reflui verranno inviati al futuro nuovo depuratore del Basso Tenna.</li> </ul>					
<b>Grottammare</b> <b>95%</b>	T. S. Egidio	1		1		2
	<p>Tutti i reflui confluiscono nel grande impianto a fanghi attivi di San Leonardo che ha una capacità depurativa di progetto di 30.000 AE.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vi sono alcune zone non allacciate alla rete di raccolta fognaria;</li> <li>- il depuratore di San Leonardo a lungo termine potrebbe risultare sottodimensionato e quindi deve essere potenziato passando da 30.000 a 50.000 AE di capacità di trattamento.</li> </ul>					

<b>Grottazolina</b>  <b>85%</b>	Ete Vivo_2	2			1 (RSIT)	3
	<p>Vi sono 2 impianti a fanghi attivi, uno da 1.000 AE (Capparuccia) e uno da 2.000 AE (Molino). Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sono state rilevate utenze non allacciate al servizio di fognatura, alcune site nella zona confinante con Ponzano di Fermo (Capparuccia);</li> <li>- sono stati rilevati 4 scarichi non trattati sull'Ete Vivo (di questi, 3 si trovano sul territorio di Monte Giberto ma scaricano i reflui proveniente da Grottazolina) e per eliminarli si realizzerà un collettore di raccolta lungo l'Ete Vivo per portare l'acqua reflua ad un impianto di depurazione che verrà costruito più a valle;</li> <li>- l'impianto di depurazione denominato Molino è da dismettere e i reflui dovrebbero essere inviati ad un impianto di depurazione sito sul territorio di Ponzano di Fermo.</li> </ul>					
<b>Massignano</b>  <b>62%</b>	Menocchia_2	2	1	1	1	4
	<p>Gli impianti di depurazione sono 2 entrambi a fanghi attivi, uno da 750 AE (Montecantino) e uno da 1.100 AE (Marezi).</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le zone dove si hanno problemi di acqua reflua non collettata a depurazione sono quelle di Contrada Marezi, la zona sud-est di Villa Santi e Contrada Val Venocchia;</li> <li>- il depuratore di Massignano, sito sulla zona costiera, deve essere dismesso e verrà bypassato da una condotta che colleterà i reflui dalle zone di Ponte Nina e Tre Camini fino al depuratore di Cupra Marittima.</li> </ul>					
<b>Monsampietro Morico</b>  <b>56%</b>	Ete Vivo_1		3		2 (RSIT)	5
	<p>La depurazione è carente con sole 3 fosse Imhoff su tutto il territorio comunale.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a sud dell'abitato del comune la zona denominata rivo deve essere allacciata alla fognatura;</li> <li>- è stato rilevato uno scarico non trattato in località Breccia da risanare tramite la realizzazione di un impianto a filtri percolatori; vi è un altro scarico non trattato in località Ubrico allo stesso modo il problema può essere risolto costruendo un impianto a filtri percolatori che raccolga i reflui provenienti dalle zone industriali di Breccia e Cesarella e che consentirà di dismettere l'impianto di depurazione di Fonte Perita. Anche la frazione di Sant'Elpidio Morico deve essere dotata di un impianto di depurazione.</li> </ul>					

<b>Montalto delle Marche</b> 54%	Menocchia_1	1	3		2 (RSIT)	6
	<p>Oltre a qualche piccola fossa Imhoff si ha il depuratore a fanghi attivi di Fonte Arrigo (800 AE). Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- risultano non allacciati alla rete di raccolta gli abitanti di località Redentore (35 abitanti), la zona di Via Roma e vie limitrofe;</li> <li>- sono stati rilevati 6 scarichi in ambiente di cui 2 non trattati denominati Porchia e San Rocco, entrambi da sanare;</li> <li>- in zona Madonna del Lago (130 abitanti) c'è una fossa Imhoff mal funzionante che dovrà essere sostituita da un adeguato impianto a filtri percolatori da almeno 500 AE;</li> <li>- il depuratore di Fonte Arrigo deve essere dismesso a causa del mal funzionamento (i reflui potranno essere inviati al collettore lungo il Tesino).</li> </ul>					
<b>Monte Giberto</b> 49%	Ete Vivo_2		3		3 (RSIT)	6
	<p>La depurazione è affidata a 3 fosse Imhoff da 200 AE.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abitanti non allacciati alla rete fognaria si hanno in Contrada Montebellardo ed in località San Michele;</li> <li>- problemi di smaltimento di acque reflue si hanno in Contrada Pescara e nella zona a valle lungo l'Ete Vivo dove sono presenti 3 scarichi non trattati; gli scarichi in ambiente sono 6 di cui 3 non trattati (San Michele, Ete Vivo, Val d'Ete PIP) e per essi è necessario prevedere un intervento per colletterli a depurazione.</li> </ul>					
<b>Monte Rinaldo</b> 35%	Aso_2	1				1
	<p>E' presente un solo impianto di depurazione da 250 AE in zona Aso che è al servizio del capoluogo.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- è necessario allacciare alla rete fognaria le utenze site nella zona del Centro Storico e quelle site lungo le 2 strade denominate "Congregata" e "Selva";</li> <li>- si hanno problemi di acque reflue non collettate a depurazione in zona Crocefisso;</li> <li>- per coprire le esigenze depurative del territorio comunale deve essere costruito un nuovo impianto di depurazione da 500 AE di potenzialità di trattamento.</li> </ul>					

<b>Monte Vidon Combatte</b>  <b>64%</b>	Aso_2		4			4
	Per la depurazione sono presenti solo fosse Imhoff. Le criticità evidenziate sono: - si è rilevata la necessità di nuovi impianti di depurazione uno a servizio del capoluogo e della frazione di Collina Nuova (da 500 AE), uno a servizio della frazione di San Procolo (100 AE) e uno a servizio della frazione Molino (1.100 AE). Anche il territorio di Monte Vidon Combatte sarà interessato dal collettore fondovalle Aso che permetterà di raccogliere i reflui della zona verso l'Aso.					
<b>Montefiore dell'Aso</b>  <b>64%</b>	Menocchia_2	2	1	3		6
	E' presente un impianto di depurazione di medie dimensioni (1.600 AE) dotato di fitodepurazione e denominato "San Giovanni Montefiore". Le criticità evidenziate sono: - si hanno problemi di smaltimento delle acque reflue per quanto riguarda la zona artigianale della zona Valdaso (i cui reflui potrebbero essere collettati al depuratore di Rubbianello) e per quanto riguarda la località San Giovanni (100 abitanti).					
<b>Monteleone di Fermo</b>  <b>63%</b>	Ete Vivo_1	3			1 (RSIT)	4
	Le depurazione è affidata a 2 piccoli filtri percolatori e ad un impianto a fanghi attivi da 250 AE (denominato "Chiavanella"). Le criticità evidenziate sono: - ci sono abitazioni non allacciate alla rete di raccolta nella zona di Valle Corvone; - nella zona a sud del capoluogo c'è uno scarico a cielo libero per eliminare il quale potrebbe essere sufficiente un impianto di sollevamento che rilancia in refluo verso la rete di raccolta comunale; - devono essere sostituiti gli impianti mal funzionanti e potrebbero esserne costruiti dei nuovi nella zona di Madonna di Loreto (100 AE), in zona via Chiavanella (150 AE) ed in zona Valle Corvone (150 AE).					
<b>Montelparo</b>  <b>43%</b>	Aso_2	3				3
	Sono presenti 3 impianti di depurazione intorno al capoluogo rispettivamente da 200 AE (2 impianti) e da 400 AE. Le criticità evidenziate sono: - la zona del Cimitero deve essere collegata alla rete fognaria; - un dei 2 impianti (Sala o Ronchi) deve essere dismesso e i reflui verranno ricollettati a monte tramite un sollevamento verso un nuovo impianto.					

	Aso_3	2	3	7	11 7 scaric + 4 RSIT	16
<b>Monterubbiano</b>  <b>60%</b>	<p>Per la depurazione si hanno 3 fosse Imhoff e un impianto a fanghi attivi a Rubbianello da 150 AE. Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le frazioni di Sant'Isidoro, Lago, Santa Maria del Soccorso necessitano di rete fognaria e di impianto di trattamento reflui;</li> <li>- la zona Levantesi e la zona verso il comune di Moresco hanno problemi di reti non collettate ad impianti di depurazione; per sanare la situazione di questa seconda zona deve essere costruito un collettore che possa raccogliere i reflui di questa zona e coltarli verso un nuovo impianto di depurazione che dovrebbe raccogliere anche i reflui del versante ovest di Moresco. L'impianto di Rubbianello dovrà essere ampliato fino ad almeno 2.000 AE in vista della costruzione del collettore di fondovalle Aso che convoglierà i reflui proprio in questo impianto. Sono presenti 16 scarichi in ambiente, di questi 4 (Chiesanuova, Molino Monterubbiano Terzo, Porta Marina, Santa Maria del Soccorso) non sono trattati e quindi devono essere sanati.</li> </ul>					
	Ete Vivo_1				3	3
<b>Montottone</b>  <b>59%</b>	<p>E' presente un solo impianto di depurazione ed è l'impianto a filtri percolatori da 250 AE ed è denominato Montefiore Corta.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si hanno problemi di smaltimento reflui in zona Forche di Tenna e per risolverli deve essere realizzato un piccolo impianto di depurazione da 100 AE. Sono da realizzare collettori fognari anche nelle zone del capoluogo (per eliminare lo scarico non trattato sul fosso Rivo) in Contrada Molino e a nord-est del capoluogo. Sono presenti 3 scarichi in ambiente tutti non trattati (Forche di Tenna Primo, Forche di Tenna Secondo e Fosso Rivo).</li> </ul>					
	Aso_3	1				1
<b>Moresco</b>  <b>44%</b>	<p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- per risolvere il problema di utenze non allacciate alla rete di raccolta fognaria è stato pensato un collettore di fondovalle che conferirà i reflui al depuratore di Pedaso e che partirà proprio dalla zona di Piane di Moresco;</li> <li>- per eliminare lo scarico non trattato San Rocco deve essere costruito un impianto sul territorio di Monterubbiano, che a questo punto potrebbe accogliere anche i reflui provenienti dal versante nord-ovest di Moresco.</li> </ul>					

<b>Ortezzano</b>  <b>74%</b>	Aso_2	1	1			2
	<p>E' presente un unico impianto da 1.000 AE in zona Valdaso.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la zona del Campo Sportivo non è allacciata alla rete di raccolta;</li> <li>- la fossa Imhoff del contro storico va dismessa ed i reflui convogliati al depuratore in zona Valdaso.</li> </ul>					
<b>Pedaso</b>  <b>93%</b>	Aso_3	1		3	3	4
	<p>Vi è un unico impianto a fanghi attivi lungo l'Aso ed ha una potenzialità da 5.000 AE.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la zona sud del comune (località Belvedere) è sprovvista di fognatura, quindi è necessario estendere la rete fognaria verso tale zona i cui reflui saranno poi convogliati verso il sollevamento di Campofilone e da qui al depuratore di Cupra Marittima;</li> <li>- l'impianto di depurazione di Pedaso deve essere potenziato poiché ad esso saranno convogliati i reflui del futuro collettore che andrà da Piane di Moresco a Pedaso.</li> </ul>					
<b>Petritoli</b>  <b>68%</b>	Ete Vivo_2	1	1		6 (RSIT)	8
	<p>A servizio del capoluogo si ha un unico impianto di depurazione a fanghi attivi da 1.000 AE (Papagnano).</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sono presenti 8 scarichi in ambiente su tutto il territorio comunale e ben 6 sono non trattati. E' opportuno che venga realizzato un nuovo impianto di depurazione a filtri percolatori da 100 AE in zona Moregnano in modo da eliminare lo scarico a cielo libero; in zona Sant'Antonio (circo 80 abitanti) invece, il locale scarico non trattato può essere sanato costruendo un collettore fognario che convogli i reflui alla rete fognaria di Valmir; in zona Calcinare e Pacifico Marini sono presenti altri 2 scarichi non trattati che possono essere sanati con impianti di sollevamento che collettano i reflui verso la rete fognaria del capoluogo per poi inviarli a depurazione; è presente un altro scarico non trattato nella zona sud-ovest del capoluogo, in prossimità del Cimitero, e può essere sanato con un collettore che colletti i reflui verso la frazione di Sant'Antonio e da qui a depurazione; altri problemi di smaltimento delle acque reflue presenti nel versante sull'Aso verranno risolti con il passaggio sul territorio di Petritoli del collettore di fondovalle Aso che porterà i reflui al depuratore di Rubbianello.</li> </ul>					

<b>Ponzano di Fermo</b>  77%	Ete Vivo_2		5	1	1	6
	<p>La depurazione è affidata a 5 fosse Imhoff.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- problemi di smaltimento di acque reflue saranno risolti con la costruzione di un collettore di fondovalle lungo l'Ete Vivo un collettore che parta dal territorio di Monte Giberto e termini in un impianto di depurazione da 2.500 AE da costruire sul territorio di Ponzano di Fermo;</li> <li>- sul territorio comunale sono sparse una serie di fosse Imhoff mal funzionanti da sistemare per eliminare eventuali scarichi non trattati.</li> </ul>					
<b>Porto San Giorgio</b>  94%	Rio Valloscura e Petro- nilla – Ete Vivo_2			14	14	14
	<p>Non è presente alcun impianto di trattamento sul territorio comunale e i reflui sono depurati nei depuratori di Salvano e di Lido di Fermo (entrambi situati nel comune di Fermo).</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- esistono zone in cui devono essere estesi i collettori fognari e precisamente la zona del lungomare Gramsci e di via San Martino, la zona del Rione Castello, la zona del Palazzetto dello Sport e la zona del Centro Religioso;</li> <li>- gran parte dei reflui di Porto San Giorgio viene inviata al depuratore di Salvano e tale depuratore necessiterà a lungo andare di un potenziamento degli attuali 40.000 AE ad almeno 45.000 AE; in futuro, parte dei reflui di Porto San Giorgio, cioè quella depurata nel depuratore di Lido di Fermo (che a lungo andare sarà poi dismesso), verrà inviata al nuovo depuratore Basso Tenna, per il quale devono essere previsti futuri adeguamenti fino ad arrivare ad una potenzialità di 55.000 AE.</li> </ul>					
<b>Ripatransone</b>  49%	Menocchia_2	5			2 (RSIT)	6
	<p>Vi sono 5 impianti a fanghi attivi di diversa potenzialità, il maggiore è quello di Sant'Angelo da 2.500 AE.</p> <p>Le criticità evidenziate sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- molte nuove lottizzazioni del comune non sono allacciate alla rete di raccolta e pertanto si può prevedere di raccogliere i reflui delle lottizzazioni per convogliarli al collettore di fondovalle del fiume Tesino;</li> <li>- alcune zone della parte sud del comune (San Savino) potrebbero essere servite dal nuovo collettore in programma da San Savino a Ponte Rotto nel territorio di San Benedetto del Tronto. Sono presenti 6 scaichi in ambiente dei quali 2 non trattati (Capoluogo nord e Valtestino);</li> <li>- tutti gli impianti di epurazione siti sul territorio di Ripatransone (Fonte Abeceto 150 AE, San Savino 250 AE, Santa Maria Petrella 500 AE, Macinadoro 750 AE e Sant'Angelo 2.500 AE) necessitano di manutenzione per ripristinare un adeguato livello di funzionalità.</li> </ul>					

**LEGENDA:****Dep.:** depuratori**Scarichi non trattati:** scarichi regolari e non sottoposti ad alcuna depurazione**RSIT:** reti collettate senza impianto terminale di trattamento



TABELLA III.4.3 – impianti di trattamento reflui dei comuni prossimi al litorale

COMUNE	DENOMINAZIONE IMPIANTO	TIPOLOGIA	LOCALIZZAZIONE SCARICHI	CORPO IDRICO RECETTORE	COP (AE), AE (Inverno Estate)
Civitanova Marche	Fontanella	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2416642 Y: 4793851	Canale Vallato (affluente nei pressi della Foce del Chienti)	100.000
			Scolmatori di piena: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Castellaro 1 X:2414039 Y:4796536</li> <li>• Castellaro 2 X:2414623 Y:4795901</li> <li>• Castellaro 3 X:2416553 Y:4796180</li> <li>• Castellaro 4 X:2416723 Y:4796224</li> <li>• Cristo Re X:2416812 Y:4796247</li> <li>• Lungomare Sud X:2417302 Y:4796071</li> <li>• zona Fontanella X:2417135 Y:4793917</li> </ul>	Fosso Castellaro Fosso Castellaro Fosso Castellaro Fosso Castellaro Fosso Castellaro Mare Adriatico (molo sud) Fiume Chienti	2.000 4.000 10.000 15.000 30.000
Porto Sant'Elpidio	Mazzini	Fanghi attivi	X: 2419706 Y: 4787338	Fiume Tenna	48.000 35.000 I – 39.000 E
Fermo	Lido di Fermo	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2421549 Y: 4783594	Rio Valloscura	50.000 20.000 I – 30.000 E
Fermo	Salvano	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2420668 Y: 4778087	Fosso Camera	40.000
Altidona	Marina di Altidona	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2425568 Y: 4772925	Fiume Aso	9.000 2.000 I – 7.337 E
Pedaso	Valdaso	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2424601 Y: 4772329	Fiume Aso	5.000 1.681 I – 4.169 E
Campofilone	Marina di Campofilone	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2424517 Y: 4770202	Fosso Campofilone	2.500 920 I – 1.000 E
Massignano	Piane Santi (X: 2423763 Y: 4765366)	Fossa Imhoff	X: 2423668 Y: 4765529	Fosso affluente al Torrente Menocchia	100 30 I – 30 E
Massignano	Montecantino (X: 2426370 Y: 4768277)	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2426378 Y: 4768293	Fosso afferente al mar Adriatico	750 200 I – 600 E
Massignano	Marezi (X: 2422673 Y: 4767256)	Biologico (Fanghi attivi)	X: 2422644 Y: 4767259	Fosso Rio Grande (bacino idrografico del torrente Menocchia)	1.100 500 I – 800 E

### **Sez. III.5 – attività zootecniche**

E' ormai emerso che una delle cause principali dell'inquinamento, che colpisce le acque marino-costiere, è rappresentata dai nitrati di origine agricola (di cui si tratterà più nel dettaglio nella seguente Sezione IV), risultanti dallo spandimento e dallo scarico di deiezioni (come concimi organici) di animali allevati o dall'uso di quantità eccessive di fertilizzanti contenenti azoto nelle pratiche agronomiche.

In questo capitolo vengono presentati i dati relativi l'allevamento di bestiame nella provincia di Fermo.

Il dato relativo alla quantità (espressa in Kg) di azoto e di fosforo derivante dai vari tipi di allevamento è stata ricavata a partire dal numero di capi di ogni tipologia di allevamento presenti nei diversi comuni.

Il carico inquinante potenziale è reso possibile dalla conoscenza della quantità di azoto e fosforo che è prodotto dal singolo capo di bestiame in kg all'anno:

- bovini: 54,8 (N), 8,16 (P);
- suini: 11,3 (N), 1,95 (P);
- ovini/caprini: 4,9 (N), 1,78 (P);
- pollame: 0,48 (N), 0,2 (P);
- equini: 62 (N), 8,08 (P).

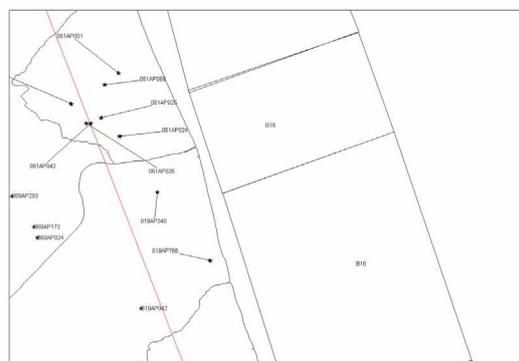
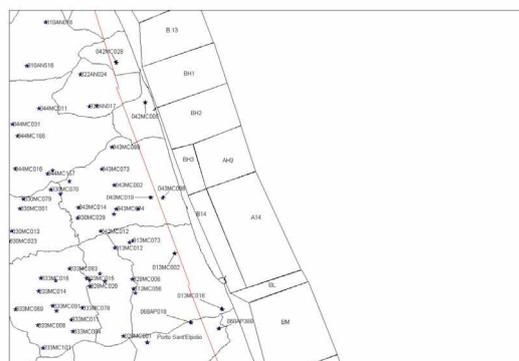
In riferimento all'anno 2000, le aziende agricole marchigiane che praticano l'allevamento di bestiame risultano essere 39.567, pari a circa il 60% del totale.

L'allevamento più diffuso è quello avicolo (oltre 15 milioni di capi nell'intera regione). Seguono l'allevamento dei ovini con 325.548 capi, quello dei suini con 296.386 capi, quello dei bovini con 158.358 capi, seguito in ordine da caprini, equini e bufalini. La zootecnia, un tempo molto diffusa in

tutto il territorio regionale, è oggi confinata a pochi allevamenti intensivi di bovini da latte nella fascia collinare e ad allevamenti estensivi di bovini da carne, ovini da latte e carne e cavalli da carne della fascia alto collinare, preappenninica e appenninica.

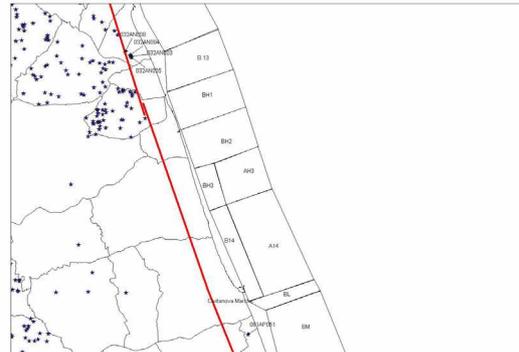
Le cartine III.5.a, III.5.b, III.5.c e III.5.d (fornite dall'IZS dell'Umbria e delle Marche, sezione di Ancona, Centro di Referenza Nazionale per il Controllo Microbiologico e Chimico del Molluschi Bivalvi Vivi – CEREM) mostrano rispettivamente la localizzazione degli allevamenti bovini, ovini, suini e avicoli nella provincia fermiana (gli allevamenti situati a dx della linea retta colorata in rosso sono quelli particolarmente vicini alla costa).

**CARTINA III.5.a – localizzazione allevamenti bovini (fonte: IZSUM, sezione di Ancona - CEREM)**

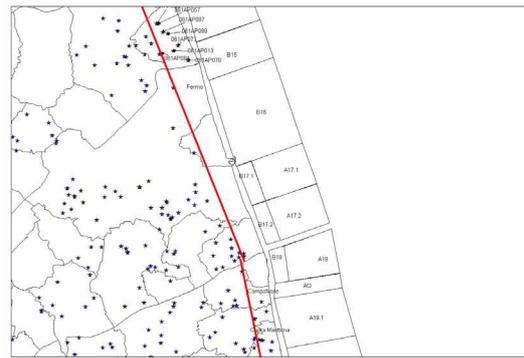
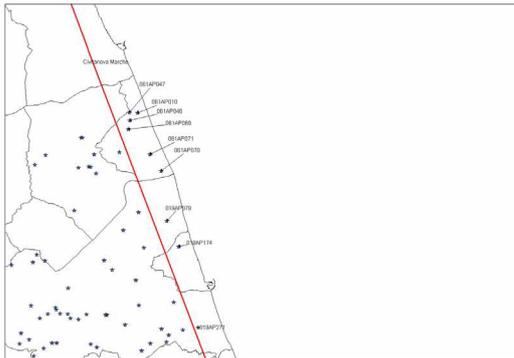




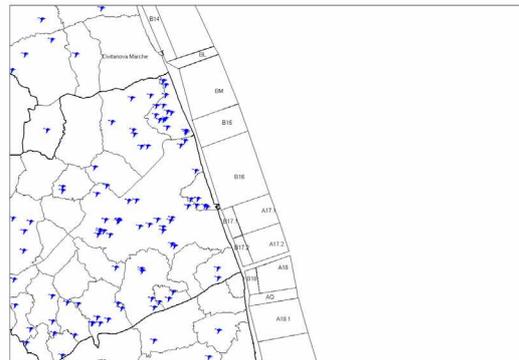
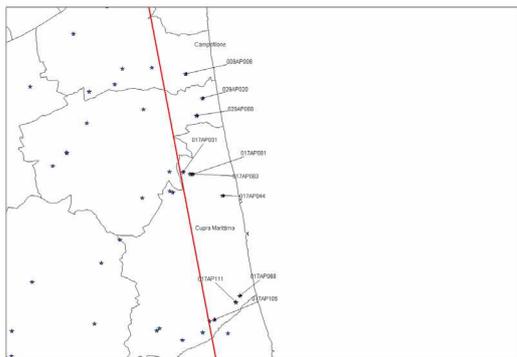
CARTINA III.5.c – localizzazione allevamenti suini  
(fonte: IZSUM, sezione di Ancona - CEREM)



CARTINA III.5.b – localizzazione allevamenti ovini  
(fonte: IZSUM, sezione di Ancona - CEREM)



CARTINA III.5.d – localizzazione allevamenti avicoli  
(fonte: IZSUM, sezione di Ancona - CEREM)



Si riportano la Tabella II.1.f in cui sono elencate le stime dei capi di bestiame nelle aree idrografiche, e i Grafici (II.1.f.1; II.1.f.2; II.1.f.3) dai quali si può evidenziare la distribuzione dei vari capi di bestiame nelle aree idrografiche, già esposti nella Sez. II, Capitolo II.1.4

“La struttura produttiva: agricoltura e zootecnia”.

TABELLA II.1.f - Stima capi di bestiame nelle aree idrografiche, anno 2000 (valori assoluti e valori in % su totale regionale)

	<b>Bov Buf</b>	<b>Equini</b>	<b>Suini</b>	<b>Ovi Caprini</b>	<b>Avicoli</b>	<b>Tot capi</b>
<b>Chienti</b>	12.106 (15,6%)	665 (13,2%)	33.369 (22,6%)	32.277 (19%)	730.912 (9,5%)	809.329 (10%)
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	6.424 (8,3%)	288 (5,7%)	16.995 (11,5%)	20.263 (12%)	1.215.963 (15,8%)	1.259.932 (15,6%)
<b>Aso_Tesino</b>	4.316 (5,6%)	217 (4,3%)	22.186 (15%)	8.877 (5,2%)	774.660 (10,1%)	810.225 (10%)

GRAFICO II.1.f.1 – distribuzione di capi Bovini e Bufalini, Suini e Ovi Caprini per area idrografica

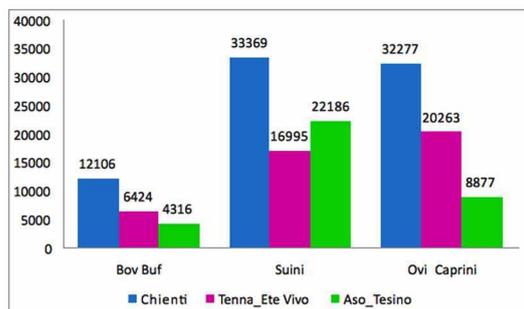


GRAFICO II.f.3 – distribuzione del totale dei capi di bestiame per area idrografica

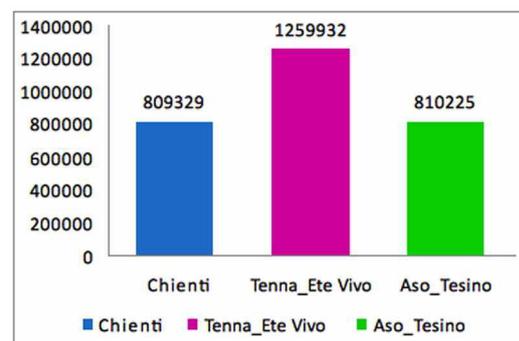
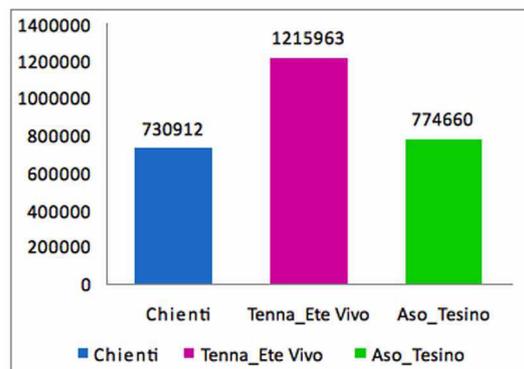


GRAFICO II.1.f.2 – distribuzione di capi avicoli per area idrografica



**Sez. III.6 – fauna selvatica, caratteristiche naturalistiche e aree di pregio ambientale**

Ad oggi sono stati istituiti nella Regione Marche due Parchi Nazionali, quattro Regionali, tre Riserve Statali e una Regionale. Complessivamente 10 aree protette con un'estensione di 89.791 ettari, pari al 9,2% della superficie totale regionale. A queste

si aggiungono 109 aree flogistiche, 80 PSIC (Proposti Siti di Importanza Comunitaria), 29 ZPS (Zone di Protezione Speciale) per un totale complessivo di 183.157 ettari, circa il 18,89% della superficie regionale.

Meritano infine di essere ricordate le Oasi di Protezione Faunistica che, pur non facendo parte della rete ecologica regionale, sono aree *"..destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica"*.

TABELLA III.6.a – area sottoposta ad indagine sanitaria: Aree protette, Parchi Nazionali, Superficie e Comuni ricadenti in ciascun Parco Naturale (REGIONE MARCHE, 2008)

Denominazione Area protetta	Superficie nel territorio marchigiano (Ha)	Comuni interessati
Parco Nazionale dei Monti Sibillini	51.925	Marche: Fiastra, Bolognola, Acquacanina, Visso, Ussita, Castelsantangelo sul Nera, Amandola, Arquata del Tronto, Montefortino, Montegalio, Montemonaco, Pievebovigliana, San Ginesio, Cessapalombo, Fiordimonte, Pievevitorina. Umbria: Norcia, Preci.
Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	9.923	Marche: Arquata del Tronto, Acquasanta Terme. Altre regioni interessate: Abruzzo (Capofila), Lazio.
Totale superficie Parchi 61.848		

TABELLA III.6.b - Superficie e Comuni ricadenti in ciascuna Riserva Naturale dell'area sottoposta ad indagine sanitaria (REGIONE MARCHE, 2008)

Denominazione Area protetta	Superficie 41 (Ha)	Comuni interessati
Riserva naturale dell'Abbadia di Fiastra	1.852,93	Urbisaglia, Tolentino.
Riserva naturale Montagna di Torricchio	325,33	Montecavallo, Pievevitorina.
Riserva naturale regionale della Sentina	174,33	San Benedetto di Tronto
Totale superficie Riserve 2.352,59		

**III.6.1** – Parco Nazionale dei monti Sibillini: fauna selvatica

Tra la fauna presente ricordiamo: il Lupo, la Martora, il Gatto selvatico, mentre fra gli uccelli, l'Aquila, il Gufo reale, l'Astore, il Falco pellegrino e la Coturnice. Fra i rettili è da ricordare, dato il suo elevato valore biogeografico, la Vipera dell'Ursini.

**III.6.2** - Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga: fauna selvatica

Faunisticamente l'area si rivela di estremo interesse per via dell'esistenza del lupo, che è stato osservato saltuariamente, del cervo e del capriolo che sono stati recentemente reintrodotti, del gatto selvatico, della martora e di tutti gli altri mustelidi, nonché della lepre, dello scoiattolo, del ghio e del moscardino. Fra gli uccelli, è possibile vedere l'aquila reale, la poiana, il gheppio, il gracchio corallino ed alpino. Nei boschi l'Astore, lo Sparviero, il Picchio rosso maggiore ed il minore. Frequenti sono altresì, la Ghiandaia e tutti gli altri piccoli uccelli come la Cinciallegra, la Cincia bigia, la Cinciarella, il Picchio muratore e il Lù.

**III.6.3** - Riserva naturale dell'Abbadia di Fiastra: fauna selvatica

Il territorio della Riserva presenta una tipica morfologia fluviale caratterizzata da fasce di fondovalle, pressoché pianeggianti, lungo le quali si snodano i letti sinuosi dei fiumi Fiastra e Chienti e rilievi terrazzati, piuttosto bassi ed arrotondati, che si sviluppano ai loro lati. Dal punto di vista faunistico, l'elemento di maggior pregio è il Capriolo. Tale popolazione è costituita da una decina di esemplari che sono attentamente studiati da parte della riserva. Si ricordano inoltre la Volpe, il Tasso, la Faina e, tra gli uccelli, l'Allocco, il Picchio verde, il Picchio rosso minore, il Rigogolo, l'Usignolo, il Rampi-

chino, la Cinciallegra, la Cinciarella, l'Airone cenerino, il Martin pescatore, la Folaga etc.

**III.6.4** – Riserva Naturale della Montagna di Torricchio: fauna selvatica

La Fauna è rappresentata da diverse specie di mammiferi, quali scoiattolo, Lepre, Volpe, Donnola, Tasso, Faina, Martora, Lupo (non stanziale) ed Istrice. L'avifauna è rappresentata da Starna, Falco pecchiaiolo, sparviero, Gheppio, Quaglia, Upupa, Picchio verde, Picchio rosso minore, Calandro, Codirossone. L'Aquila reale caccia sovente sui pascoli del Monte Torricchio.

**III.6.5** - Riserva Naturale Regionale della Sentina: fauna selvatica

Questa Riserva Naturale Regionale riguarda un'altra Zona Territoriale monitorata dall'Area Vasta n. 5 distretto di San Benedetto del Tronto, pertanto non ricadente nel territorio sottoposto alla presente Indagine Sanitaria.

**III.6.6** – oasi di protezione faunistica

Le oasi di protezione faunistica occupano, nel territorio regionale, una superficie di circa 14.200 Ha. Nell'area sottoposta ad indagine sanitaria, sono così distribuite:

- Sentina: 180 Ha;

- Marina Palese: 28 Ha;

Totale superficie Oasi: 208 Ha.

Calcolando la percentuale di copertura delle diverse forme di tutela su ciascun bacino idrografico, è stato rilevato che i piccoli bacini costieri hanno in generale valori bassi o nulli di superficie protetta.

Per quanto riguarda i bacini associati ai principali corsi d'acqua, le percentuali di copertura sono in generale comprese tra il 10 e il 30% di aree tutelate (REGIONE MARCHE, 2008).

## Sez. IV – cenni su alcune fonti di inquinamento di tipo chimico dei bassi bacini dei fiumi Chienti e Tenna

In questa sezione viene presentato un quadro sommario delle principali fonti di inquinamento di tipo chimico, potenziali e/o reali, del tratto terminale dei fiumi Chienti e Tenna. Come infatti esposto anche nella precedente Sezione II.1, sono le aree idrografiche dei fiumi Chienti e Tenna, quelle più densamente popolate, maggiormente interessate da attività industriali e più sfruttate dal punto di vista agricolo. Per l'area idrografica del fiume Aso, non sono state riscontrate situazioni critiche al punto tale da compromettere lo stato di qualità delle acque in termini di inquinamento di tipo chimico.

L'ambiente marino rappresenta una componente dell'ecosistema, vulnerabile alle contaminazioni da agenti chimici, sia per le vaste e prolungate immissioni nei corpi idrici di scarichi urbani, industriali e agro-zootecnici, sia per la capacità di concentrazione dei contaminanti negli organismi acquatici, attraverso i sedimenti e attraverso le catene trofiche.

I molluschi lamellibranchi, ed in particolare modo i gasteropodi marini, manifestano elevate capacità di bioaccumulo per cui possono arrivare a contenere alti livelli di contaminanti chimici persistenti, come ad esempio metalli pesanti, PCB, diossine, pesticidi.

In Italia, vi è una carenza di dati riguardanti i contaminanti chimici nelle specie ittiche allevate o pescate; le normative europee,

rendono obbligatorio, solo il monitoraggio di Piombo, Cadmio e Mercurio, trascurando tanti altri potenziali pericoli chimici. Infatti la legislazione comunitaria di settore, richiede che queste aree siano monitorate e sorvegliate, oltre che sotto il profilo biotossicologico e microbiologico, anche sotto il profilo chimico per i pericoli summenzionati per i quali maggiore è l'esposizione.

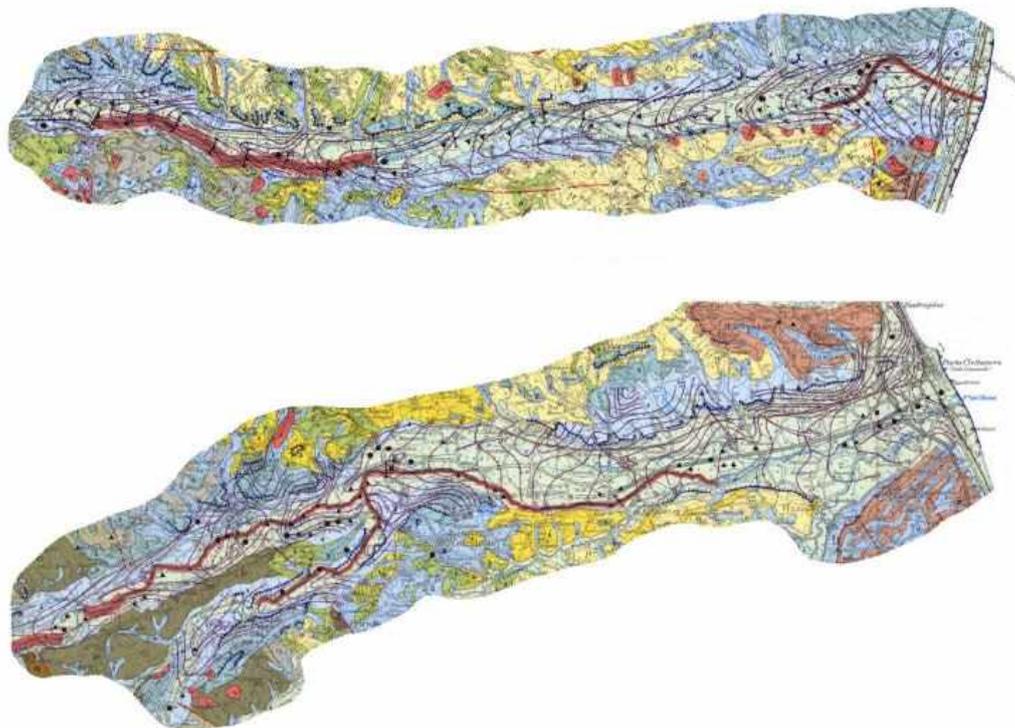
Ai fini del presente rapporto le sostanze inquinanti di tipo chimico vengono divise in inquinanti di origine agricola e di origine industriale. Gli inquinanti di origine microbiologica (coliformi) non vengono presi in considerazione, essendo trattati nella Sezione III.

### Sez. IV.1 - caratterizzazione geologica

I tratti terminali dei bacini dei fiumi Chienti (sup. tot. 1.284 km<sup>2</sup>) e Tenna (sup. tot. 484 km<sup>2</sup>) sono caratterizzati da depositi alluvionali costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti argilloso-limose e sabbioso-limose di varia estensione e spessore. Si tratta di terreni a permeabilità medio-alta nei quali sono impostate le falde acquifere di fondo-valle. Questi sedimenti poggiano su argille marnose plio-pleistoceniche che, essendo molto meno permeabili, costituiscono il "substrato" delle falde acquifere alluvionali.

Nella Figura IV.1 sono raffigurate le caratterizzazioni geologiche dei bacini dei fiumi Chienti (in alto) e Tenna (in basso).

FIGURA IV.1 – caratterizzazione geologica dei bacini dei fiumi Chienti (in alto) e Tenna (in basso); le frecce indicano i principali assi di drenaggio degli acquiferi di subalveo



La composizione delle alluvioni consente la percolazione di composti inorganici e organici nel sottosuolo. Nutrienti, fitofarmaci, idrocarburi, metalli di transizione e solventi penetrano nella zona insatura e saturata d'acqua del terreno e diventano più o meno asportabili, a causa dei processi che avvengono tra fluido e mezzo poroso. Tali processi comprendono reazioni di scambio, precipitazione, idrolisi, dissociazione, ossidoriduzione, adsorbimento, chelazione, complessazione e biodegradazione. Un ulteriore fattore di vulnerabilità degli acquiferi è rappresentato dalla loro connessione con le acque superficiali (fiumi) o

dall'esposizione della falda (cave).

Talora i fiumi recepiscono inquinanti e/o reflui non trattati, provenienti da depuratori o discariche non perfettamente a norma.

Questo tipo di fenomeno si è verificato in maniera massiva fino ad una decina di anni addietro, quando la fiorente attività industriale dell'epoca (specialmente il settore calzaturiero con le annesse concerie), probabilmente a causa di discariche o modalità di smaltimento dei loro rifiuti non adeguate, riversava i propri liquami nei torrenti o nei fossi limitrofi, andando a provocare situazioni che si palesavano, più a valle, con

colorazioni anomale delle acque dei fiumi provocando, inevitabilmente, ingenti e in quel momento inspiegabili, morie di vongole che hanno messo in ginocchio il settore della pesca.

**Sez. IV.2** - osservazioni su alcune sostanze chimiche contenute nelle acque di falda

#### Cloruri ( $\text{Cl}^-$ )

Valore normale in acqua di mare: >20.000 mg/l.

I cloruri che si trovano nell'acqua sotterranea possono avere origini diverse: antichi depositi di origine marina nei quali è rimasta intrappolata acqua salata, soluzione di rocce saline (evaporiti) da parte di acque piovane o irrigue, piccoli cristalli di NaCl trasportati dalle acque piovane, invasione della falda costiera da parte dell'acqua di mare.

#### Bicarbonati ( $\text{HCO}_3^-$ )

L'acqua in equilibrio con la calcite e con l'anidride carbonica atmosferica contiene circa 60 mg/l di  $\text{HCO}_3^-$ .

Il pompaggio dell'acqua da un pozzo tende a far diminuire la pressione in falda nelle vicinanze del pozzo, provocando la liberazione dell'anidride carbonica e un aumento del valore del pH. In queste condizioni si ha una sovrassaturazione di carbonati nell'acqua che di conseguenza precipitano.

#### Solfati ( $\text{SO}_4^{=}$ )

La fonte principale dei solfati sono le evaporiti, e il loro contenuto può arrivare fino a 1360 mg/l (valore di saturazione). Solo in acque salate, a causa della presenza di altri ioni, si possono raggiungere concentrazioni superiori.

#### Nitrati ( $\text{NO}_3^-$ )

I nitrati sono il composto azotato più abbondante in natura e la fonte principale è il materiale organico che, in ambiente anaerobico, si trasforma in nitriti, ammoniaca e azoto.

#### Fosforo (P)

Il fosforo, come inquinante, proviene essenzialmente dagli scarichi civili, dagli allevamenti di bestiame e dai fertilizzanti fosfatici.

#### Bromuri ( $\text{Br}^-$ )

La sorgente principale è l'acqua di mare (65 mg/l), mentre, nell'acqua di falda, il suo contenuto è insignificante; per tale motivo il rapporto Cl/Br viene utilizzato come indicatore della fonte di salinità. Nell'acqua di mare tale rapporto vale circa 300.

#### **Sez. IV.3** – pericoli chimici nei MEL

I metalli pesanti sono tutti presenti nell'acqua di mare, e molti di essi sono indispensabili per le attività vitali. In condizioni naturali il maggior contributo di metalli all'ambiente marino è fornito dai fiumi, anche se una certa parte può avere origine dalle attività vulcaniche e da fumi industriali, trasportata perciò attraverso l'atmosfera.

I metalli pesanti possono esistere allo stato elementare (o metallico) o come ioni liberi o come parte di molecole più complesse. In funzione dello stato in cui sono presenti i metalli, i loro effetti sull'ambiente marino sono profondamente diversi. Allo stato elementare o metallico, solitamente nessun metallo è tossico, tuttavia alcuni processi chimici e biochimici sono in grado di trasformare un elemento in ioni, che inve-

ce ha attività biologiche. I metalli pesanti sono presenti nell'acqua di mare in svariate forme chimiche risultanti dagli equilibri tra gli ioni metallici stessi, anioni, cationi e molecole organiche presenti nell'acqua di mare. La forma predominante dipende da tutta una serie di parametri, quali la concentrazione dello ione in questione, il tipo e la quantità di molecole da esso incontrate nell'ambiente marino, il pH, la temperatura e la velocità di rimescolamento delle acque.

Per biodisponibilità si intende la frazione di metallo rapportata al totale presente nell'ambiente, che si rende disponibile per gli organismi e che quindi entra nella catena alimentare. L'esposizione degli organismi ai metalli dipende dal loro habitat.

I filtratori e gli organismi planctonici assumono i metalli pesanti allo stato disciolto o particolato; nei molluschi bivalvi l'incorporazione dei metalli in forma ionica avviene per diffusione per lo più passiva: l'assorbimento iniziale a livello della superficie esterna della membrana è seguito dalla diffusione all'interno della cellula e dalla formazione di complessi con leganti intracellulari.

Un altro meccanismo importante è l'assunzione dei metalli pesanti tramite il cibo: i molluschi bivalvi filtrano particelle tra 10 e 25 µg, di cui è trattenuto circa il 70% e la capacità di ingestione è largamente determinata dall'indice di filtrazione sul quale influiscono la tensione dell'ossigeno, la salinità, la materia in sospensione, lo stato fisiologico, ecc.

Il bioaccumulo ha come conseguenza una sempre maggiore concentrazione dell'inquinante lungo la catena alimentare, per cui i predatori che si inseriscono ai vari li-

velli della piramide alimentare sono soggetti ad accumulare le sostanze tossiche in una quantità sempre maggiore quanto più alto è il livello che essi occupano. L'uomo che è al vertice di questa catena alimentare risulta così esposto attraverso il consumo di prodotti alimentari di origine animale.

### Piombo

La principale fonte di immissione del metallo da attività antropiche è dovuta agli scarichi di benzine con Pb.

Altre fonti antropiche sono rappresentate da:

- combustione del carbone e dell'olio combustibile
- processi di estrazione e lavorazione di minerali ricchi in piombo
- fonderie
- industrie di ceramiche e di vernici
- inceneritori di rifiuti

Nell'ambiente naturale il piombo è andato sempre più aumentando dall'inizio del secolo, parallelamente allo sviluppo dell'industrializzazione e della motorizzazione. Infatti, l'impiego di piombo, utilizzato come additivo nelle benzine, ha determinato una massiccia immissione di piombo nell'atmosfera. Inoltre, durante la fusione e il trattamento di materiale grezzo nell'industria, si ha il passaggio di polveri di piombo nell'aria da cui ricadono sulla superficie terrestre e in mare.

Il piombo si riversa quindi nell'ambiente da scarichi industriali e dalla combustione di benzina, dalla corrosione di vecchie tubature di piombo, e da fonti agricole quali i fungicidi e gli insetticidi. Viene immesso nell'ambiente acquatico anche a seguito del dilavamento superficiale del suolo, anche se il contributo maggiore rimane attribuibile alle deposizioni atmosferiche (*fall-out*). Il principale meccanismo che regola le concentrazioni di piombo nell'ambiente acquatico è l'assorbimento ai sedimenti o al particolato. Negli ultimi anni, l'assunzione di tale contaminante per ingestione è in corso di diminuzione a seguito delle misure preventive intraprese a vari livelli.

#### Mercurio

Una caratteristica del mercurio e dei suoi sali è la volatilità, che comporta la fuga nell'aria di questo metallo, e di conseguenza, in aggiunta agli scarichi diretti, il suo arrivo al mare tramite pioggia e corsi d'acqua. Il mercurio dunque è un metallo pesante la cui presenza nell'ambiente è sia di origine naturale che antropica. Circa 10.000 tonnellate di mercurio vengono immesse ogni anno nell'ambiente, di cui circa un terzo proviene dalle industrie elettrolitiche che, usando elettrodi di mercurio, ne disperdono una parte nell'aria o nelle acque di lavaggio; il resto proviene dai composti di mercurio usati nell'industria del legno e della **carta** nonché dai fumi del carbon fossile; è bene ricordare che in passato sono stati ampiamente impiegati come pesticidi o fungicidi in agricoltura (attualmente completamente banditi).

Negli ultimi tempi, come fonte di inquinamento da mercurio, è diventato non trascurabile l'apporto delle batterie alcaline

esaurite e gettate nei rifiuti urbani. Vi è anche un'immissione naturale di mercurio in mare dovuta all'azione degli agenti atmosferici sulle rocce mercurifere ed alle attività vulcaniche, che viene valutata in migliaia di tonnellate all'anno.

Negli ultimi decenni l'utilizzo industriale di mercurio, a causa della contaminazione della catena alimentare, è stato notevolmente ridotto, ad esempio nelle apparecchiature elettriche, in agricoltura, nelle batterie e per usi farmaceutici. La sua presenza nell'ambiente, tuttavia, è stazionaria a causa dell'elevata persistenza nelle precipitazioni atmosferiche e nei sedimenti marini. In particolare il Mare Mediterraneo è al centro di un'area sede del 65% delle riserve mondiali di mercurio, di conseguenza i prodotti ittici del Mediterraneo mostrano livelli più elevati di contaminazione da mercurio rispetto a quelli provenienti da altri mari. Particolare importanza riveste di fatto l'ambiente acquatico nel quale, ad opera dei batteri negli strati superficiali dei sedimenti, il mercurio inorganico viene trasformato in composti organici, fondamentalmente metilmercurio, i quali attraverso la catena alimentare raggiungono gli animali marini. Infatti, il mercurio inorganico che arriva nell'ambiente idrico, sia come risultato dell'attività umana che per effetto del dilavamento dei terreni, si deposita nei fondali e quindi, ad opera dei batteri, si trasforma in metilmercurio e dimetilmercurio. Il metilmercurio, viceversa, viene liberato nell'acqua e passa così nei pesci e nei molluschi. Infatti, nel Mediterraneo gli organismi che vivono a profondità inferiore ai 200 metri, hanno livelli di mercurio, essenzialmente sotto forma di metilmercurio, più elevati di quelli catturati in acque poco

profonde. Una volta entrato, il metallo si lega alle proteine interne della cellula, determinando l'intenso accumulo.

Il metilmercurio entra nella catena alimentare attraverso il plancton per passare, poi, attraverso gli invertebrati e i pesci situati ai più bassi livelli della catena trofica ai grandi predatori dove si rinvergono le concentrazioni maggiori. Le specie ittiche eliminano difficilmente il mercurio assorbito e i tempi di dimezzamento del metallo sono di 6 mesi per i mitili. L'accumulo nei prodotti ittici è maggiore nel tessuto muscolare rispetto a quello adiposo e circa il 90-99% del mercurio presente si trova sotto forma di metilmercurio, forma estremamente tossica del metallo.

#### Cadmio

La contaminazione ambientale da cadmio deriva principalmente da:

- scarichi dell'industria dello zinco e della galvanoplastica
- scarichi delle industrie di smalti e vernici
- da inceneritori di rifiuti
- impiego di concimi fosfatici spesso contaminati
- impiego industria della plastica
- impiego nella produzione di leghe
- impiego nella produzione di coloranti
- impiego nella produzione di batterie

Il cadmio è un elemento ubiquitario ma

presente in modeste quantità nel suolo e come impurità di altri metalli. Si ritrova nell'aria in prossimità delle industrie che ne fanno uso ed è presente nell'ambiente per l'utilizzo nei fertilizzanti chimici, nelle batterie e semiconduttori, oltre al fumo delle sigarette (in concentrazione di 1.0 – 1.4 ppm) e agli inceneritori, ed è stato stimato che circa il 50% di tale metallo presente nel mare proviene da attività umane. Le principali fonti di contaminazione di origine antropica sono associate alle attività minerarie, alle industrie metallurgiche, all'uso di fertilizzanti prodotti con fosfati di origine minerale, alle industrie di vernici e smalti e alle industrie della galvanoplastica (Who, 1992).

Nelle acque marine si riscontra abbondantemente la presenza di ioni cadmio che formano complessi piuttosto stabili con gli ioni cloro. I molluschi tendono ad accumulare il cadmio in quantità notevolmente superiori agli altri organismi; ciò nonostante la catena alimentare acquatica ha un impatto limitato per il consumatore, salvo casi particolari e abitudini alimentari speciali. Il Cadmio presente nell'ambiente acquatico viene trasferito dai sedimenti e si concentra specialmente nel fitoplancton, nelle macrofite e di conseguenza nei crostacei e nei molluschi. Nei pesci i fattori di accumulo sono più bassi e il metallo si concentra principalmente nel rene e in porzioni non edibili per il consumatore come le branchie e il fegato e il pancreas.

#### PCB (Policlorobifenili)

I PCB sono composti idrofobici e lipofili pertanto sono ritrovati più facilmente in terreni, sedimenti e negli organismi viventi piuttosto che nell'acqua.

I PCB presenti in acqua sono quasi completamente adsorbiti al particolato e solo quelli a più bassa clorurazione possono trovarsi in fase liquida.

Nell'atmosfera sono rilasciati per evaporazione, che è favorita dalla temperatura, a cui segue probabilmente la condensazione sulle particelle di aerosol e alla fine la dispersione nell'atmosfera.

Sono composti che non degradano per idrolisi in quanto sono molto stabili anche in presenza di acidi e basi forti. Anche la degradazione ossidativa richiede notevole energia. I PCB possono essere degradati dai microrganismi, anche se molto lentamente. La velocità di degradazione aerobica, dipende dal grado e dalla posizione degli atomi di cloro.

La loro mineralizzazione è possibile solo con forti radiazioni UV.

Per tutte queste proprietà ne consegue una persistenza nell'ambiente che varia a seconda del congenere da anni a decenni.

Essendo lipofili si concentrano nei tessuti adiposi degli organismi e la loro bassa velocità di degradazione determina il bioaccumulo o la bioconcentrazione che aumenta lungo la catena trofica di un ecosistema (biomagnificazione).

Le principali fonti di inquinamento dei PCB sono due:

- a) perdite, incendi, scarichi illeciti e smaltimento inadeguato di sistemi chiusi come: apparecchiature elettriche (condensatori e trasformatori), i cui fluidi dielettrici contengono PCB
- b) sistemi aperti, quali additivi per antiparassitari, lubrificanti, ritardanti di fiamma, isolanti, vernici; in questi usi, essendo banditi dal 1985, le principali fonti di contaminazione oggi sono le discariche,

le migrazioni di particelle e l'emissione nell'atmosfera a seguito di evaporazione.

Altre fonti di contaminazione sono l'incenerimento di rifiuti, lo spandimento di fanghi non controllati in agricoltura, la combustione di oli usati, oltre alle riserve di PCB nei sedimenti marini e fluviali e nei fanghi di dragaggio dei porti.

I molluschi raccolti in ambienti marini con livelli di PCB eccedenti quelli consentiti, (4pg/g) risultano altamente contaminati e quindi dannosi per la salute umana.

#### IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

La principale fonte di IPA nell'ambiente è la combustione dei carburanti derivati dal petrolio, oltre ad emissioni industriali di vario tipo uno tra questi nel più recente passato l'uso di combustibili fossili.

Il principale mezzo di contaminazione è l'aria.

La più importante via di contaminazione dei molluschi bivalvi, quindi delle acque marine è lo sversamento del petrolio dalle petroliere in maniera accidentale per incidenti o dovuta dallo sversamento in mare, in maniera illecita, delle acque di lavaggio delle cisterne delle petroliere o ancora da sversamenti più o meno accidentali da parte di raffinerie di petrolio o piattaforme per l'estrazione petrolifera. Una parte dell'inquinamento è anche dovuta dalla deposizione sul suolo e l'inquinamento delle falde acquifere più superficiali, del benzo(a)pirene (BaP) e di altri IPA presenti nell'aria inquinata.

Il Reg. 1881/06/CE stabilisce come limite massimo di benzopirene consentito nei MEL 10µ/Kg.

### Fitofarmaci

I fitofarmaci, o pesticidi, sono quelle sostanze, o misture di sostanze, che hanno la funzione di prevenire, distruggere o diminuire l'azione ritenuta nociva di insetti, vermi, funghi, erbacce e roditori.

La sostanza che esercita l'azione vera e propria viene denominata, dalla legislazione vigente, presidio sanitario o principio attivo (p.a.). Ad essa si aggiungono uno o più prodotti che ne potenziano l'efficacia e l'utilizzazione (sostanze bagnanti, disperdenti, emulsionanti, antievaporanti, adesivanti, ecc).

#### **Le categorie di fitofarmaci sono:**

**ANTIPARASSITARI** Anticrittogamici (contro funghi, batteri e virus)

Acaricidi (contro gli acari)

Nematocidi (contro i nematodi)

Insetticidi (contro gli insetti)

Limacidi (per combattere le lumache)

Rodenticidi (per combattere i roditori)

**DISERBANTI O ERBICIDI** (per combattere le erbe infestanti)

**FUMIGANTI** usati per sterilizzare il terreno, agiscono allo stato di vapore contro funghi, batteri, nematodi, semi e germinelli.

**FITOREGOLATORI** utilizzati per anticipare la fioritura, favorire la legazione, uniformare la pezzatura dei frutti e aumentare la produzione

Gli erbicidi e pesticidi usati nelle colture intensive ed estensive, possono essere fonte di inquinamento di zone di produzione e di stabulazione dei molluschi attraverso le foci dei fiumi o i canali agricoli di comunicazione e persistere nell'ambiente per lunghi periodi di tempo, con conseguente loro accumulo nella componente lipidica del mollusco e risultare tossici per l'uomo.

### Diossine

Le diossine sono un gruppo di sostanze etero-aromatiche polialogenate che appartengono a due famiglie chimiche simili note come policlorodibenzodiossine (o PCDD) e policlorodibenzofurani (o PCDF). Attualmente sono conosciute 210 diverse diossine di cui 17 considerate altamente tossiche per gli animali e per l'uomo. Tali sostanze non rivestono alcuna utilità pratica ma sono soltanto dei residui indesiderati conseguenti a processi di combustione non controllata eseguiti in numerose attività umane.

Esistono svariate cause responsabili della produzione dei diversi congeneri di diossina:

- L'incenerimento dei rifiuti
- La produzione di diserbanti
- L'utilizzo di apparecchi per il riscaldamento domestico (stufe, caldaie, forni)
- Gli scarichi dei veicoli di trasporto
- Utilizzo di oli esausti
- La produzione di plastiche
- La lavorazione della carta
- Alcuni settori dell'industria metallurgica
- Le attività industriali che utilizzano cloro

Le diossine presenti nell'ambiente, in virtù della loro semi volatilità, possono essere veicolate mediante l'atmosfera in zone anche molto distanti da quella di origine. Parte del tossico presente nel suolo viene, infatti, trasportato dalle correnti aeree, depositandosi in zone geografiche differenti, per poi effettuare ulteriori spostamenti in un'altra area. Tale fenomeno (detto *Long Range Transport*) risulta estremamente importante perché determina contaminazioni su scala mondiale indipendentemente dall'ubicazione della fonte di produzione

del tossico. La presenza di contaminanti nel suolo e nelle acque implica la sua successiva penetrazione nella catena alimentare, attraverso la contaminazione della flora e della fauna presente. Grazie ai fenomeni di bioconcentrazione e biomagnificazione, le sostanze tossiche tendono quindi ad accumularsi, in particolar modo nei tessuti delle specie animali ai vertici della catena alimentare. Nell'ambiente acquatico le diossine tendono a depositarsi prevalentemente nei sedimenti del fondo, per poi risalire la catena trofica ed accumularsi nelle specie pelagiche; data la spiccata lipofilia della molecola, le concentrazioni maggiori si avranno in pesci particolarmente ricchi di grasso come, ad esempio, il pesce azzurro o il salmone.

La conformazione geografica dello specchio d'acqua influenza considerevolmente i livelli di contaminazione; nei mari chiusi, come il Mediterraneo e il Mar Baltico, risulta maggiore l'accumulo delle sostanze per via di un minore scambio idrico che rende difficile la diluizione e la dispersione del tossico al contrario degli oceani.

Le zone costiere risultano poi ancora più sensibili, per via delle numerose specie stanziali che le popolano (crostacei, molluschi, specie pelagiche durante il periodo di riproduzione) che facilitano la penetrazione delle diossine nell'ecosistema. L'uomo può essere esposto alle diossine alimentandosi con cibi derivanti da animali contaminati: l'ingestione di una quantità superiore rispetto a una dose considerata accettabile, può indurre fenomeni di tossicità cronica nell'individuo. Praticamente tutti i cibi possono essere contaminati da diossina; tuttavia risultano particolarmente interessati i cibi che contengono una quan-

tità di lipidi consistente avendo una maggiore probabilità di contenere alte concentrazioni di diossina.

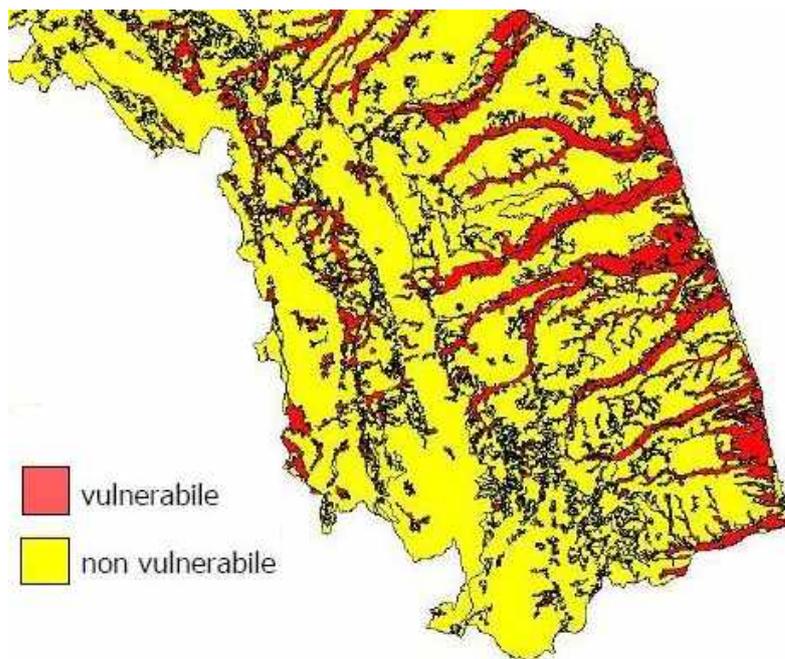
Rari i casi di intossicazione acuta per ingestione di cibi contaminati. Risultano invece frequenti casi umani e animali di tossicità cronica dovuti all'assunzione di alimenti contaminati.

#### **Sez. IV.4** - inquinanti chimici di origine agricola

La categoria prevalente di inquinanti di origine agricola è costituita dai nitrati e, in misura minore, dai derivati del fosforo e del potassio, provenienti dai concimi chimici utilizzati per fertilizzare i suoli adibiti a coltura. I fertilizzanti non assorbiti dalle piante entrano nelle falde, dove possono dar luogo ad accumuli locali, e vengono trasportati verso il mare dalla circolazione delle acque sotterranee insieme con i prodotti derivati, es. nitriti e ammoniaca. Qui possono provocare danni alla fauna acquatica e determinare fenomeni di eutrofizzazione, come evidenziato dalle fioriture algali osservate in anni recenti (fenomeno delle "mucillagini").

Nella Figura IV.4.1 sono evidenziate le aree vulnerabili da nitrati di origine agricola.

FIGURA IV.4.1 - zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (REGIONE MARCHE, 2008)



Sono definite "zone vulnerabili" quelle in cui le acque di falda contengono o possono contenere, ove non si intervenga, oltre 50 mg/l di nitrati e perciò sono rappresentate come vulnerabili tutte le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi.

L'individuazione delle zone vulnerabili viene effettuata tenendo conto dei carichi (specie animali allevate, intensità e tipologia degli allevamenti, coltivazioni, ecc.), nonché dei fattori ambientali, che possono concorrere a determinare uno stato di contaminazione. Tali fattori dipendono dalla vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, dalla capacità di attenuazione del suolo nei

confronti dell'inquinante, dalle condizioni climatiche e idrologiche, dal tipo di ordinamento colturale e dalle relative pratiche agronomiche.

Il territorio regionale individuato come Zona Vulnerabile da Nitrati di Origine Agricola è pari al 12,27%, cioè 1.189,57 Km<sup>2</sup>.

Ai fini della definizione dei confini areali e del calcolo delle superfici, sono state prese come riferimento le aree di ogni singolo bacino idrografico sul quale è stata individuata la Zona Vulnerabile da Nitrati di Origine Agricola calcolandone la percentuale sull'area del bacino e su quella complessiva del territorio regionale.

Nella Tabella IV.4.2 e nei successivi Grafici (IV.4.3; IV.4.4) sono riportate le caratteristi-

che generali delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola per ciascuna area idrografica. Dalla lettura dei grafici si può notare come, nonostante l'area idrografica del Chienti sia quella con un quantitativo maggiore di Km<sup>2</sup> interessati da zone vul-

nerabili da nitrati di origine agricola, in proporzione rispetto alla superficie di bacino idrografico risultano preponderanti le zone del Torrente Sant'Egidio, del Rio Canale e la zona compresa nel litorale tra il Chienti ed il Tenna.

TABELLA IV.4.2 - caratteristiche generali delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola per ciascuna area idrografica (REGIONE MARCHE, 2008)

Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola	Zona Vulnerabile Km <sup>2</sup>	Superficie bacino km <sup>2</sup>	% ZVN su Bacino	% ZVN su Regione
Fiume Chienti	193,56	1307,23	14,81	2
Litorale tra Chienti e Tenna	8,08	20,62	39,18	0,08
Fiume Tenna	60,26	483,53	12,46	0,62
Fosso Valloscura Rio Petronilla	3,08	23,83	12,94	0,03
Fiume Ete Vivo	20,72	178,32	11,62	0,21
Fosso del Mulinello Fosso di San Biagio	8,29	24,70	33,58	0,09
Fiume Aso	44,44	280,27	15,85	0,46
Rio Canale	10,17	19,93	51,02	0,10
Torrente Menocchia	23,29	93,27	25,08	0,24
Torrente Sant'Egidio	19,94	23,37	85,34	0,21
Fiume Tesino	26,91	119,91	22,44	0,28

GRAFICO IV.4.3 – zone vulnerabili da nitrati i origine agricola (Km<sup>2</sup>) per bacino idrografico

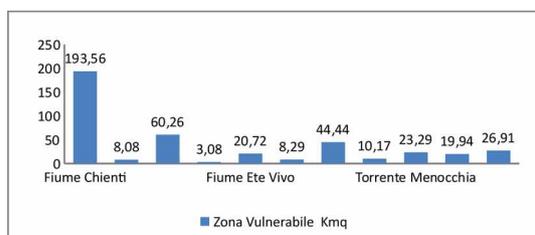
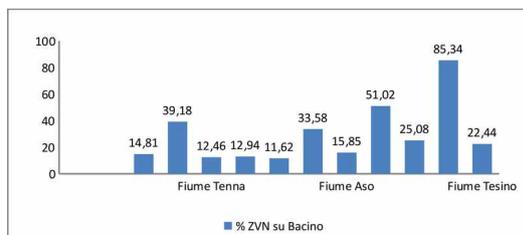


GRAFICO IV.4.4 – percentuali di zona vulnerabile da nitrati di origine agricola sul totale di area idrografica



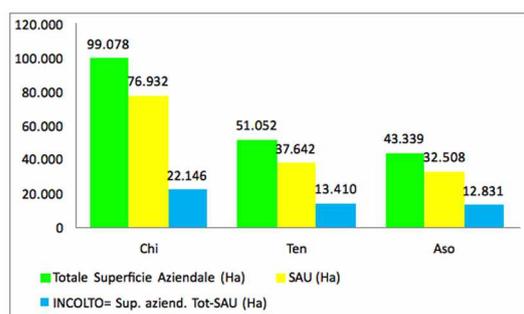
Si riportano la Tabella II.1.e ed il Grafico II.1.e.1 precedentemente esposti nella Sez. II, Capitolo II.1.4 "La struttura produttiva: agricoltura e zootecnia" che riguardano i

dati relativi alla stima delle superfici aziendali nelle aree idrografiche e relativa utilizzazione.

TABELLA II.1.e - stima superfici aziendali nelle aree idrografiche e relativa utilizzazione, anno 2000 – valori in ettari (Ha)

	Totale Superficie Aziendale (Ha)	SAU (Ha)	INCOLTO= Sup. aziend. tot-SAU(Ha)	Rapporto SAU/ Tot Sup Aziendale	SAU			INCOLTO			
					Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Arboricoltura da legno	Boschi	Sup. agr. non utilizzata	Altra Superficie
<b>Chi</b>	99.078	76.932	22.146	77,6	62.888	3.538	10.506	520	13894	4.207	3.525
<b>Ten</b>	51.052	37.642	13.410	73,7	28.935	2.920	5.786	618	7.579	3.350	1.863
<b>Aso</b>	43.339	32.508	12.831	71,7	20.608	7.988	3.913	661	6.286	3.372	2.513

GRAFICO II.1.e.1 – totale di superfici aziendali (Ha), Superficie Aziendale Utilizzata (SAU) e territorio incolto per ciascuna area idrografica



la produzione di calzature e nelle attività indotte, come la lavorazione del pellame (concerie), la produzione di soles in materiali diversi, la produzione di stampi, macchinari, ecc., ciascuna delle quali rappresenta una potenziale fonte di inquinamento delle falde.

Poiché le imprese di dimensioni più grandi sono generalmente collocate in prossimità delle aste fluviali, eventuali sversamenti vanno a interessare direttamente la falda di subalveo.

**Sez. IV.5** - inquinanti di origine industriale  
Il territorio delle province di Macerata, Fermo e Ascoli Piceno ospita il distretto calzaturiero marchigiano, con numerose aziende (prevalentemente artigianali ma anche di dimensioni industriali) impegnate nel-

Nella successiva Figura IV.5.1 sono evidenziate le localizzazioni delle zone più fortemente industrializzate, mentre nella sottostante Figura IV.5.2 sono messi in risalto i siti in cui le acque del sottosuolo si sono dimostrate maggiormente inquinate.

FIGURA IV.5.1 - ubicazione degli insediamenti industriali nel basso bacino del F. Chienti

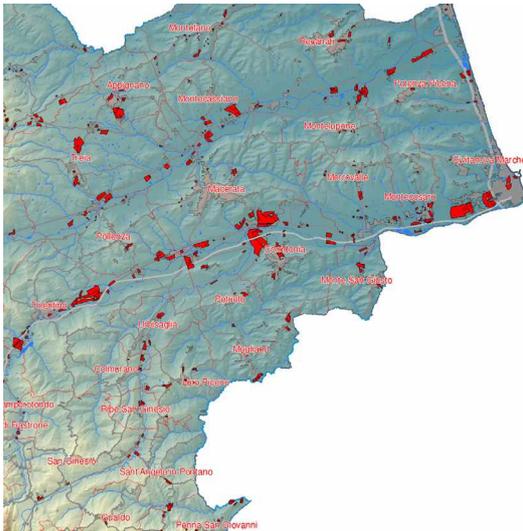
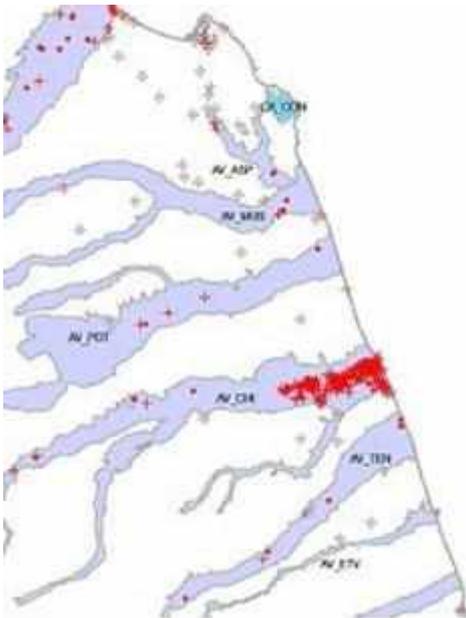


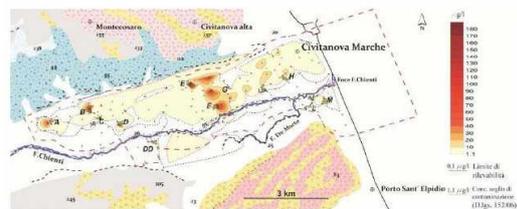
FIGURA IV.5.2 - inquinamento delle acque del sottosuolo (in rosso i siti con acque interessate da inquinamento)



Indagini sullo stato delle acque sotterranee condotte da vari enti, in anni recenti, hanno evidenziato la presenza di metalli (zinco, cromo, cadmio, piombo, rame, nichel, ecc.) e solventi organici (es. 1,1,1-tricloroetano, tricloroetilene, percloroetilene) nelle acque di falda, come rappresentato nella sottostante Figura IV.5.3. L'area dello stabilimento ex F.I.M. (*Fabbrica Interconsorziale Marchigiana* di concimi e prodotti chimici) di Porto Sant'Elpidio è risultata contaminata da residui di lavorazione di varia natura, tra cui arsenico, piombo, fluoruri, solfuri, ecc.

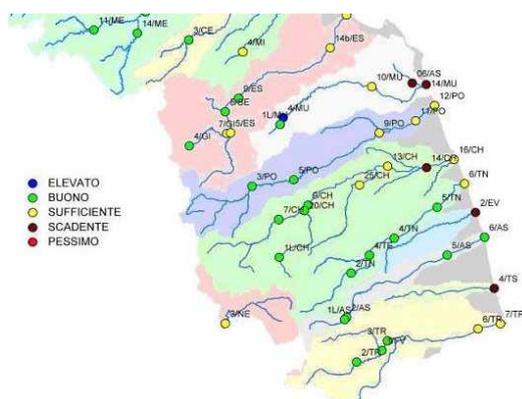
In funzione della concentrazione con cui sono presenti, tutte queste sostanze costituiscono una fonte di rischio per gli organismi viventi.

FIGURA IV.5.3 - distribuzione delle concentrazioni di PCE (percloroetilene) – maggio 2007 (Saladini, 2010)



Poiché le acque di falda sono collegate con le acque superficiali, gli effetti dell'inquinamento si riflettono anche sulla qualità delle acque dei corsi d'acqua, come si evince nella sottostante Immagine IV.5.4.

IMMAGINE IV.5.4 - stato di qualità delle acque superficiali (ARPAM 2010)



Si riportano i dati relativi agli addetti per i vari settori industriali nelle tre aree idrografiche, già trattati nella precedente Sezione II, Capitolo II.1.3. Essi sono descritti dalle sottostanti Tabella II.1.c, Tabella II.1.d e Grafico II.1.d.1. Da tale Grafico si evidenzia come gli addetti al settore delle concerie risultino predominanti rispetto a tutti gli altri settori specialmente nel bacino del Chienti e del Tenna.

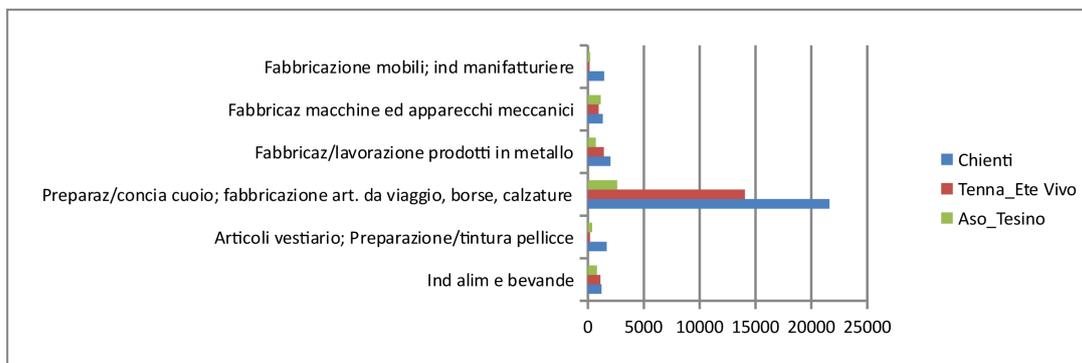
TABELLA II.1.c - stima addetti per settore di attività economica (industria, commercio, altri servizi) nelle aree idrografiche (anni 1991 – 2001)

	IND Add 2001	IND Var % 1991 2001	COM Add 2001	COM Var. % 1991 2001	AL SE Add 2001	AL SE Var. % 1991 2001
<b>Chienti</b>	41.573	2,2	13.765	6,1	29.908	20,1
<b>Tenna_Ete Vivo</b>	23.734	-0,9	7.102	1	15.013	17,2
<b>Aso_Tesino</b>	9,763	-0,6	2.938	-1,1	6.519	19,9

TABELLA II.1.d - stima degli addetti delle categorie economiche "idroesigenti" nelle aree idrografiche, anno 2001 (Valori assoluti e in percentuale su totale Marche)

	Industrie alimentari e delle bevande	Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce	Preparazione e concia cuoio; fabbricazione art. da viaggio, borse, calzature	Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere	TOT Addetti
<b>Chienti</b>	1.217 (9,4%)	1.687 (9,7%)	21.624 (50%)	2.031 (8,2%)	1.334 (5,5%)	1.468 (6,5%)	35.549 (16,9%)
<b>Tenna Ete Vivo</b>	1.111 (8,6%)	198 (1,1%)	14.041 (32,4%)	1.425 (5,8%)	963 (4,0%)	154 (0,7%)	20.642 (9,8%)
<b>Aso_Tesino</b>	814 (6,3%)	380 (2,2%)	2.618 (6,0%)	708 (2,8%)	1.157 (4,8%)	204 (0,9%)	7.750 (3,7%)

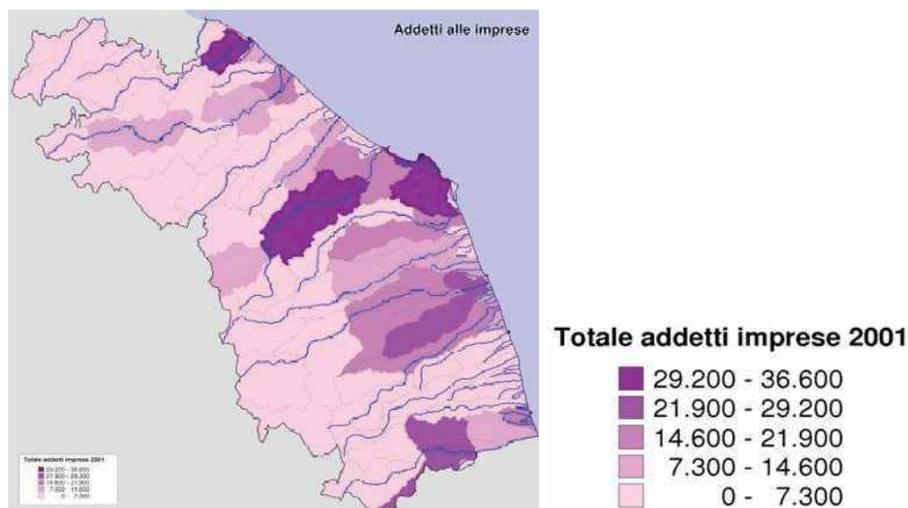
GRAFICO II.1.d.1 – rappresentazione degli addetti delle categorie economiche “idroesigenti” nelle aree idrografiche, anno 2001



Nella sottostante Figura II.1.3 si nota chiaramente come il territorio che presenta più addetti nelle imprese sia quello ricadente

nelle aree idrografiche del Chienti, in particolare, e del Tenna.

FIGURA II.1.3 - gli addetti nelle imprese nel 2001: distribuzione nelle unità idrografiche



Ad oggi, a seguito di una maturata sensibilità nei confronti del problema dell'inquinamento di tipo chimico provocato dalle industrie, la situazione sembra in miglioramento. Oltre, infatti, alla chiusura di numerose fabbriche per la gravosa crisi economica in atto, si è sviluppata anche una maggiore attenzione da parte dei vari Enti (Aree Vaste, ARPAM ecc.) che hanno prov-

veduto ad un più attento monitoraggio dell'ambiente nei confronti di questo delicato argomento.

Attualmente, proprio a riguardo, sono in fase di studio e/o in corso di attuazione progetti di bonifica dei siti inquinati, tra cui il Piano regionale per la bonifica delle aree inquinate.

FIGURA IV.5.5 - Regione Marche – Piano regionale per la bonifica delle aree inquinate



In ambito regionale, il monitoraggio svolto da parte delle diverse Aree Vaste per le zone di produzione e raccolta dei molluschi, viene regolamentato dal Decreto Dirigente P.F. Veterinaria e Sicurezza Alimentare

n.190/VSA del 13/11/2009 piano di sorveglianza delle zone di produzione e stabulazione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del Reg. CE n. 854/04.

Il piano di monitoraggio dispone la seguente frequenza di prelievo di campioni per le analisi (biotossicologiche, microbiologiche e chimiche) per le varie specie:

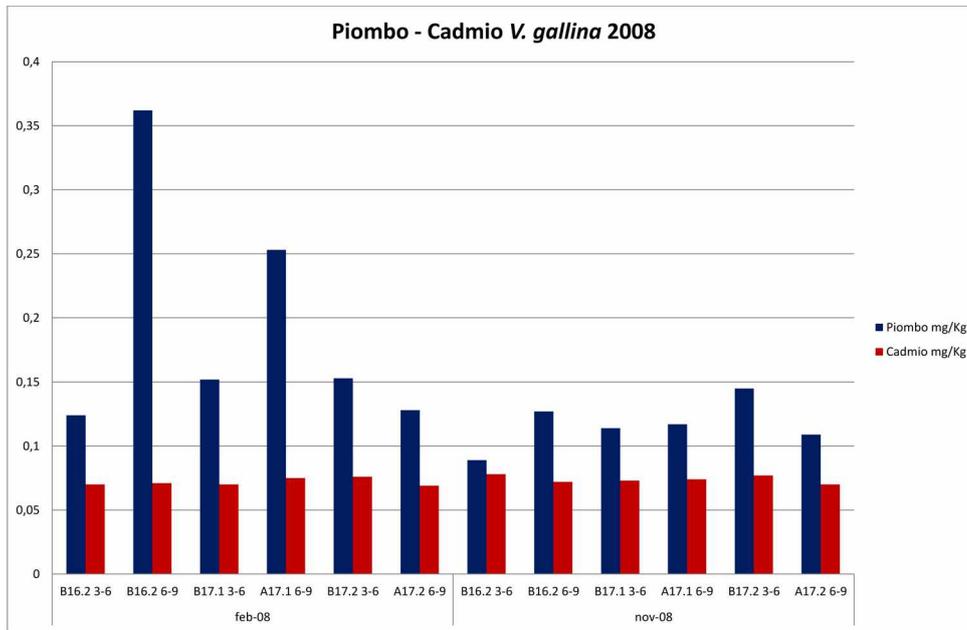
SPECIE	BIOTOSSINE ALGALI e FITOPLANCTON TOS-SICO	<i>E. coli</i> e <i>Salmonella Spp.</i>	METALLI PESANTI (Piombo, Cadmio, Mercurio)
MITILI/OSTRICHE (allevamenti) e MITILI (banchi naturali)	Quindicinale	Bimestrale	Semestrale
VONGOLE (banchi naturali)	Solo in caso di eccezionali fioriture algali o per positività in banchi naturali o allevamenti di mitili adiacenti	Bimestrale	Semestrale
GASTEROPODI MARINI		Ricerca di <i>Salmonelle</i> all'inizio e verso la metà del periodo di raccolta	Annuale*

\*La nota ministeriale del 2 ottobre 2007, prot. 13496-P, precisa che "le misure inerenti ai tenori massimi di Cadmio, Piombo e Mercurio fissati al punto 3 dell'allegato al Reg. 1881/06, si applicano ai prodotti alimentari denominati molluschi bivalvi e prodotti della pesca", in quanto "tutti i molluschi anche separati dalla loro conchiglia, vivi, freschi, ecc e quindi anche i molluschi gasteropodi marini e tutti gli invertebrati acquatici diversi dai crostacei e dai molluschi e quindi anche i tunicati e gli echinodermi, possono essere considerati tra i prodotti alimentari denominati molluschi bivalvi e prodotti della pesca". In base a quanto sopra si ritiene opportuno monitorare i parametri chimici almeno una volta all'anno, facendo riferimento ai limiti definiti per i molluschi bivalvi.

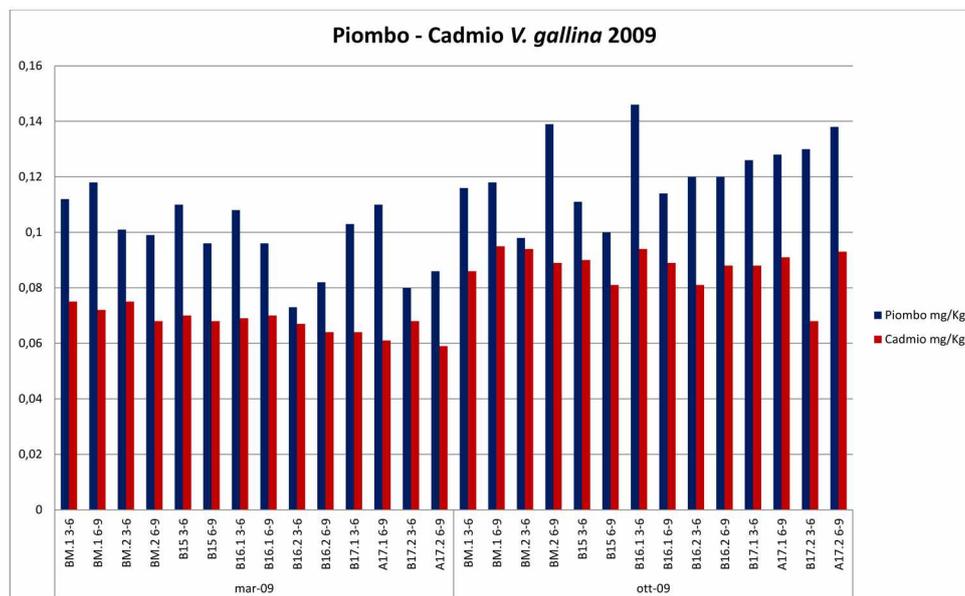
Quanto sopra esposto sta a significare che i limiti per metalli pesanti imposti dal Reg. CE n. 1881/06 (Cadmio 1 mg/Kg; Piombo 1,5 mg/Kg; Mercurio 0,50 mg/Kg) si equivalgono sia per i mitili, sia per le vongole che per i gasteropodi. Questa impostazione sta creando dei dilemmi in quanto i gasteropodi, avendo un diverso tipo di metabolismo rispetto ai molluschi, accumulano molto più facilmente metalli pesanti nell'epatopancia, per cui si superano facilmente i valori limite imposti dalla legge. Probabilmente l'adozione di *range* più ampi, per i metalli pesanti in questione, nei gasteropodi marini potrebbe evitare problematiche future in tal senso.

**Sez. IV.6** – monitoraggio sui metalli pesanti  
Nei seguenti Grafici (IV.6.1; IV.6.2; IV.6.3; IV.6.4; IV.6.5; IV.6.6) sono riportate le determinazioni dei livelli di contaminazione da metalli pesanti dal 2008 al 2011 in *C. gallina* dei banchi naturali ed in mitili (*Mytilus galloprovincialis*) su 3 dei 4 allevamenti presenti nel territorio, in quanto l'allevamento "Mitol Service" ha iniziato la propria attività solo di recente, ed il numero dei dati in nostro possesso non sarebbe significativo ai fini del nostro studio. Come è possibile notare dai grafici sottostanti, il dato più importante è senz'altro quello relativo alla determinazione del Mercurio che in tutti i campioni è risultato non rilevabile, e quindi i valori non sono stati riportati.

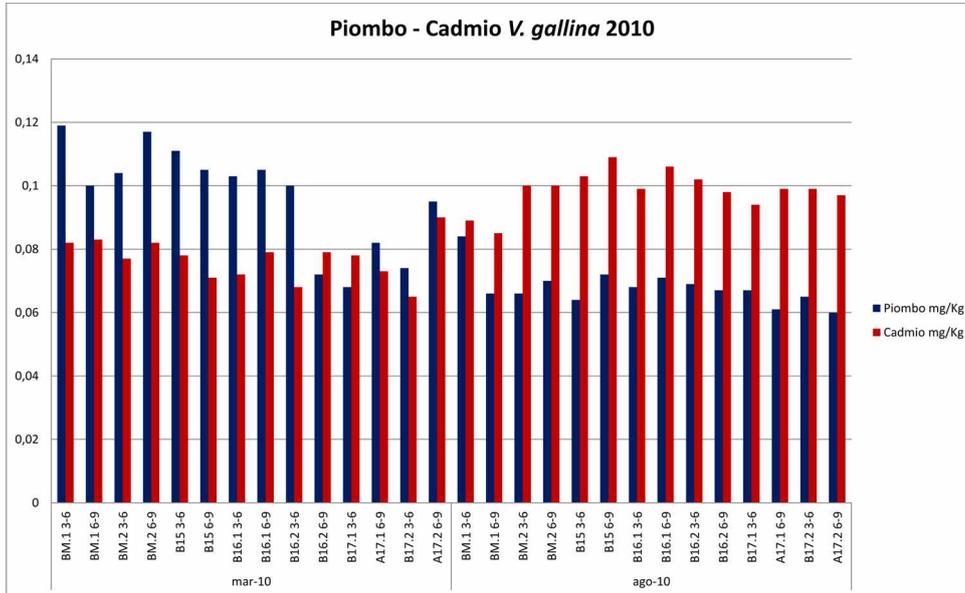
IV.6.1 – metalli pesanti *V. gallina* 2008



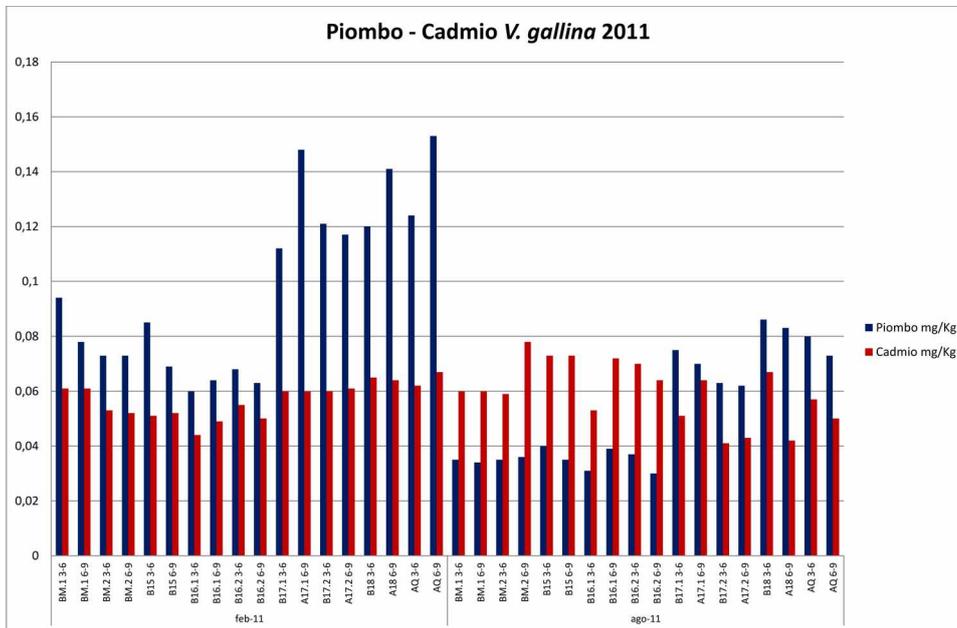
IV.6.2 - metalli pesanti *V. gallina* 2009



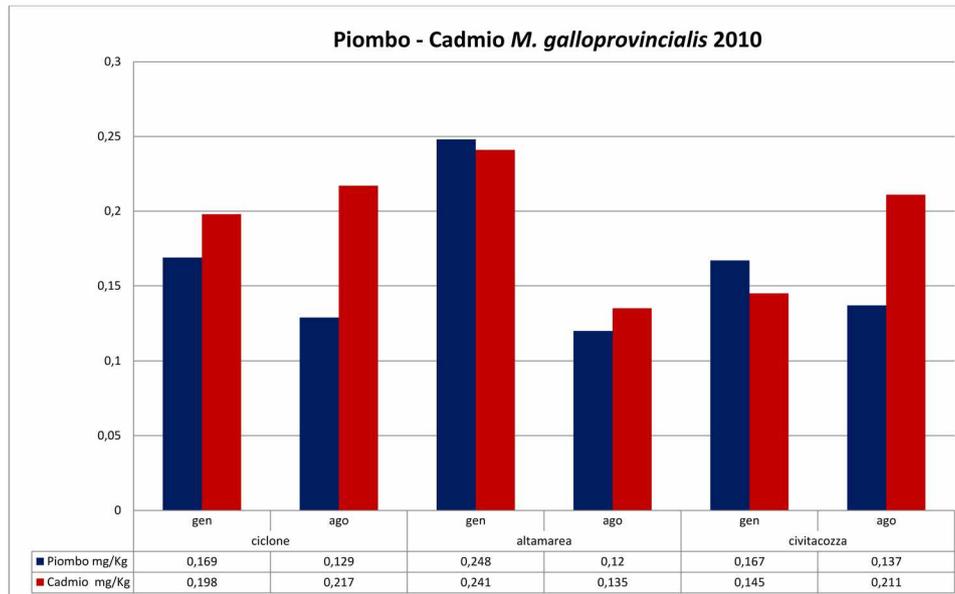
IV.6.3 - metalli pesanti *V. gallina* 2010



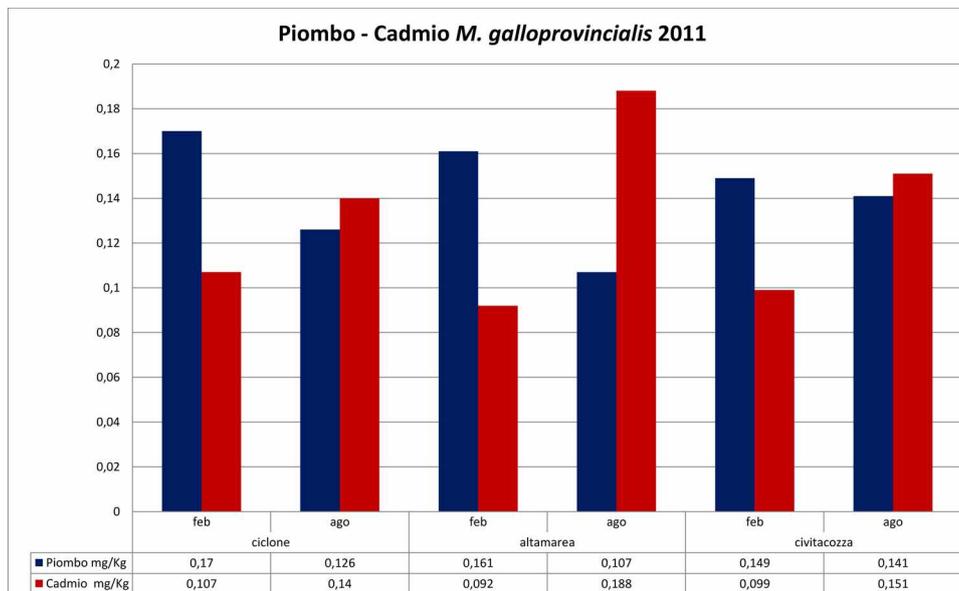
IV.6.4 - metalli pesanti *V. gallina* 2011



IV.6.5 - metalli pesanti *M. galloprovincialis* 2010



IV.6.6 - metalli pesanti *M. galloprovincialis* 2011



Tra il 2008 e il 2011 sono state effettuate determinazioni di Piombo, di Mercurio e di Cadmio ogni 6 mesi per tutte le zone di produzione di vongole e per ciascun allevamento di mitili. In nessun campione è stato rilevato il superamento dei tenori massimi previsti dalla normativa specifica.

Nonostante sia i banchi naturali che gli impianti di allevamento siano localizzati direttamente davanti alle città costiere e quindi la vicinanza con zone altamente antropizzate, sedi di attività agricole, commerciali e industriali, e quindi il rischio di immissione in mare di grosse quantità di inquinanti tra cui il piombo, nei campioni prelevati i valori riscontrati di Piombo, ma anche di Cadmio, sono molto bassi.

### CONCLUSIONI

I risultati del monitoraggio effettuato sui campioni di vongole dei banchi naturali e di molluschi bivalvi allevati negli impianti di molluschicoltura situati lungo le coste della provincia fermana, consentono di trarre alcune importanti considerazioni.

La normativa vigente (Reg. CE n. 1881/2006), relativamente alla commercializzazione dei molluschi bivalvi, impone dei limiti massimi di 0.5 mg/kg per il mercurio, di 1.5 mg/kg. per il piombo e di 1.0 mg/kg per il cadmio.

I valori determinati nella presente indagine per questi tre metalli sono stati sempre al di sotto di questi limiti. In particolare poi, le concentrazioni di Mercurio che nel pas-

sato si credevano il problema principale, ad oggi sembrano non destare alcuna preoccupazione, poiché sono risultate tutte al di sotto di un valore molto lontano dal valore soglia di tossicità.

Si può affermare quindi, che allo stato attuale il monitoraggio abbia consentito di evidenziare una situazione tranquilla relativamente all'inquinamento da metalli pesanti.

Il mare della Marche, come dimostrato dagli episodi di massicce morie di vongole verificatisi molti anni addietro, costituisce un potenziale serbatoio di inquinanti, in particolare di metalli pesanti che derivano dalle attività industriali ed agricole che si sviluppano lungo la costa. Tuttavia, in passato, non sono stati effettuati in quest'area monitoraggi tesi alla valutazione dei livelli dei metalli nell'ambiente acquatico e soprattutto nei prodotti della pesca. Al giorno d'oggi, invece, l'esecuzione delle prescrizioni della normativa attraverso l'applicazione della linea guida, ha potuto permettere di effettuare un primo intervento di valutazione dei livelli di contaminazione da metalli pesanti.

Con un'attività di monitoraggio che prosegue nel tempo e che sarà estesa ad altri contaminanti di rilevante interesse tossicologico quali PCB e IPA e quindi grazie anche alle normative vigenti, l'uomo che è al vertice della catena alimentare, risulta dunque essere cautelato nel consumo di tali importanti prodotti ittici.

## Sez. V – "Shoreline Survey"

Durante l'ispezione del litorale fermano sono state prese in considerazione tutte le immissioni idriche, le tubature, gli scarichi, i canali presenti in prossimità della costa, intesi come probabili fonti di contaminazio-

ne di tipo microbiologico e/o chimico, ma anche tutte quelle infrastrutture di tipo turistico che, situate lungo la costa, possono dare origine a contaminazione microbiologica umana ed animale.

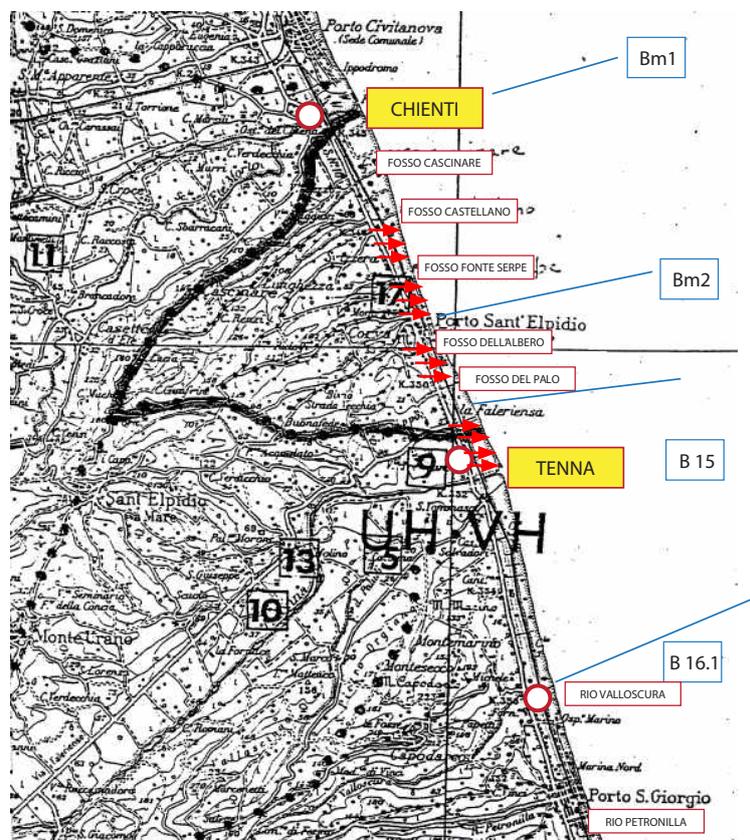
Tali attività sono state rilevate nel corso dell'ispezione dei circa 26 Km della linea costiera, effettuata tra il 28/03/12 e il 04/04/12 e le più significative sono evidenziate nelle Cartine V.1, V.2; per maggiore chiarezza, sono stati riportati nelle cartine i confini delle zone di produzione di *Venus gallina* (linee blu); i riquadri rossi presenti nelle cartine indicano tutte le immissioni idriche (fossi, fiumi, torrenti) rilevate; i cerchi rossi rappresentano le localizzazioni degli impianti di depurazione prossimi alla costa, mentre le frecce rosse indicano le localizzazioni degli scolmatori di piena a

servizio delle reti fognarie comunali, censiti durante l'ispezione della costa.

Nella Tabella V.3 sono riassunte le principali fonti di contaminazione, con relative localizzazioni e caratteristiche generali, censite nel corso dell'ispezione della linea costiera effettuata e sono raggruppate in base alla zona di produzione di *Venus gallina* che vi si trova dirimpetto.

Le Foto più significative scattate nel corso dell'Indagine Sanitaria sono riportate nella sezione "FOTO".

CARTINA V.1 – Civitanova Marche – Porto San Giorgio



CARTINA V.2 – Porto San Giorgio – Campofilone

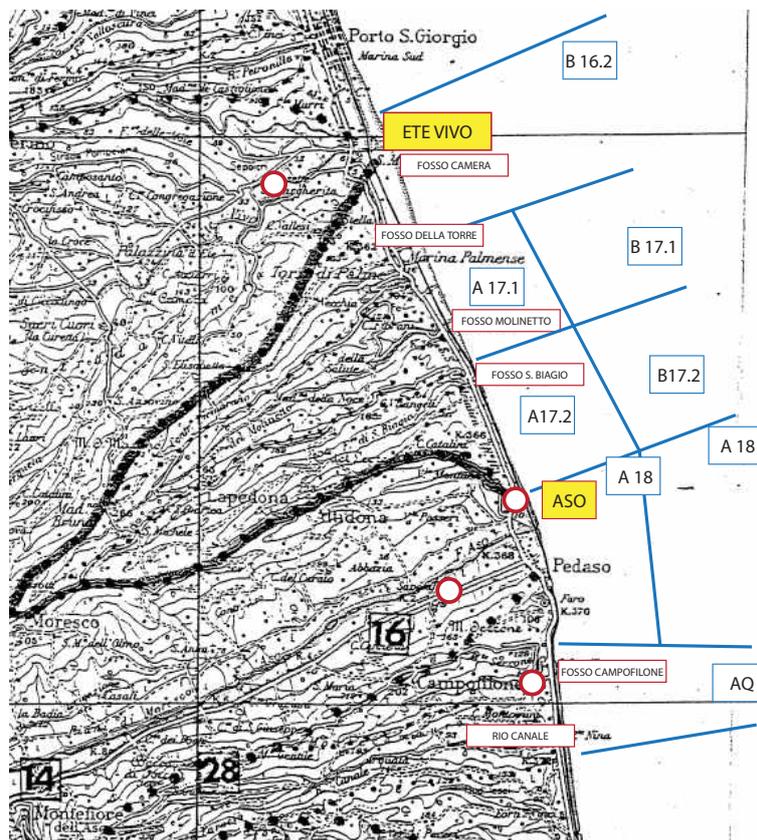


TABELLA V.3 – utilizzo della costa e scarichi in mare censiti ricadenti in ciascuna zona di produzione di *Venus gallina*, localizzazioni e caratteristiche generali

ZONA DI PRODUZ.	DENOMINAZIONE / TIPOLOGIA	CARATTERISTICHE
<b>Bm.1</b> <b>(dalla foce del fiume Chienti a Porto S. Elpidio)</b>	<b>Chienti</b> – Foto 1 N: 43.29.391 E: 13.74.313	Ricca vegetazione sulle sponde, le acque si presentano torbide al momento dell'ispezione, per la presenza di materiale in sospensione. In alcuni punti particolarmente evidenti detriti sulle sponde. E' oggetto di imponenti attività di captazione dell'acqua per uso idro-elettrico, irrigua e civile. In prossimità della foce riceve gli scarichi del depuratore "Fontanella" di Civitanova Marche. L'affluente Fiastra apporta gli scarichi dei depuratori di Sant'Elpidio a Mare. L'affluente Ete Morto apporta i reflui dei sei piccoli impianti del comune di Montappone – Massa Fermana.
	<b>Camping "Risacca"</b> N: 43.28.671 E: 13.74.677	Al suo confine nord è presente una tubatura arancione probabile scarico dal camping (X: 43.28.760, Y: 13.74.630).
	<b>Fosso Cascinare</b> N: 43.28.650 E: 13.74.693	Fosso naturale, al momento dell'ispezione si presenta secco.
	<b>Tubatura</b> N: 43.28.102 E: 13.74.941	Scarico di acque di irrigazione dei campi.
	<b>Fosso Castellano (accanto a zona deposito imbarcazioni)</b> – Foto 2 N: 43.27.652 E: 13.75.267	Fosso naturale, acque limpide, poche alghe sul letto del fosso. Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera.
	<b>Camping "Holiday"</b> N: 43.27.407 E: 13.75.325	
	<b>3 Scolmatori di piena di rete fognaria comunale</b> – Foto 3 <b>n. 13</b> N: 43.27.198 E: 13.75.488 <b>n. 12</b> N: 34.27.153 E: 13.75.508 <b>n. 11</b> N: 43.26.949 E: 13.75.612	Tubature in cemento nascoste sotto scogli e sotto ad un basamento in cemento. Al momento dell'ispezione non attivi. Si trovano di fronte alla Pineta di Porto Sant'Elpidio.
	<b>Fosso Serpe</b> – Foto 4 N: 43.26.696 E: 13.75.753	Al momento dell'ispezione presentava acqua stagnante, melmosa e particolarmente schiumosa.
	<b>Scolmatore di piena di rete fognaria com.le n. 10</b> N: 43.26.602 E: 13.75.795	Tubatura in cemento nascosta sotto scogli e sotto ad un basamento in cemento. Al momento dell'ispezione non attivo. Si trova al confine sud della Pineta di Porto Sant'Elpidio.
	<b>Condutture</b> N: 43.26.303 E: 13.75.965 N: 43.26.244 E: 13.75.965	Entrambe parzialmente insabbiate, scarico acque meteoriche stradali. Al momento dell'ispezione non attive.
<b>2 Scolmatori di piena di rete fognaria com.le n. 9</b> N: 43.26.138 E: 13.76.059 <b>n. 8</b> N: 43.26.043 E: 13.76.099	1/2/3 tubature in cemento, distanziate ad intervalli più o meno regolari e nascoste perlopiù sotto a scogli e/o basamenti in cemento. Al momento dell'ispezione non attivi.	

<b>Bm.2</b> <b>(da Porto S. Elpidio alla SS Faleriense nord)</b>	<b>Fosso dell'Albero (al confine sud di una zona deposito imbarcazioni) – Foto 5</b> N: 43.25.823 E: 13.76.250	Al momento dell'ispezione le acque sono stagnanti e schiumose, emanano cattivo odore e presentano alghe, materiale in sospensione e molte alghe visibili anche sul letto del fosso. In prossimità del sottopasso stradale da cui arriva, sboccano 3 condutture in cemento. Probabile scarico di rete fognaria comunale.
	<b>3 Scolmatori di piena di rete fognaria comunale</b> <b>n. 7</b> N: 43.25.654 E: 13.76.350  <b>n. 6</b> N: 43.25.399 E: 13.76.468  <b>n. 5</b> N: 43.25.203 E: 13.76.614	1/2/3 tubature in cemento, distanziate ad intervalli più o meno regolari e nascoste perlopiù sotto a scogli e/o basamenti in cemento. Al momento dell'ispezione non attivi. Uno si trova di fronte allo stabilimento balneare "Nero di Sole", uno al confine sud dell'ex "F.I.M". Più a monte, ma sempre sulla spiaggia, presentano dei pozzetti d'ispezione.
	<b>Zona deposito imbarcazioni</b> N: 43.24.980 E: 13.76.765	Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera con annessa struttura per vendita pescato.
	<b>Fosso del Palo – Foto 6</b> N: 43.24.886 E: 13.76.810	Probabile scarico di rete fognaria comunale. Al momento dell'ispezione sul letto del fosso sono evidenti numerose alghe e le acque si presentano schiumose. Vi sboccano 2 condutture (al momento dell'ispezione non attive) in materiale plastico ed in PVC.

<b>B 15</b> <b>(dalla SS Faleriense nord a Capodarco)</b>	<b>1 tubatura in cemento + 1 in PVC</b> N: 43.24.591 E: 13.76.993	Probabile scarico di rete fognaria comunale. Al momento dell'ispezione si presentavano entrambe non attive ma emanavano cattivo odore. Si trovano al confine sud dello stabilimento balneare "Kookà".
	<b>4 Scolmatori di piena di rete fognaria comunale</b> <b>n. 4</b> N: 43.24.400 E: 13.77.127  <b>n. 3</b> N: 43.24.273 E: 13.77.213  <b>n. 2</b> <b>(accanto presenta zona deposito imbarcazioni – Foto 7)</b> N: 43.24.073 E: 13.77.325  <b>n. 1</b> N: 43.23.983 E: 13.77.422	1/2/3 tubature in cemento, distanziate ad intervalli più o meno regolari e nascoste perlopiù sotto a scogli e/o basamenti in cemento. Al momento dell'ispezione non attivi. Uno si trova al confine sud dello stabilimento balneare "Luna Rossa". Più a monte, ma sempre sulla spiaggia, presentano dei pozzetti d'ispezione.
	<b>Camping "Mimosa"</b> N: 43.23.779 E: 13.77.542	
	<b>Tenna – Foto 8</b> N: 43.23.472 E: 13.77.765	Acqua schiumosa e torbida al momento dell'ispezione, molti i detriti presenti sulle sponde nei pressi dell'immissione in mare. Rigogliosa vegetazione sulle sponde. E' oggetto di imponenti attività di captazione dell'acqua per uso idroelettrico, irrigua e civile. Riceve lo scarico del depuratore di Porto Sant'Elpidio situato in via Mazzini.
	<b>Zona deposito imbarcazioni</b> N: 43.22.848 E: 13.78.015	Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera con annessa struttura per vendita pescato. Al confine nord tubatura insabbiata (N: 43.22.877, E: 13.77.959).
	<b>8 Condotte in cemento</b> N: 43.22.773 E: 13.78.051  N: 43.22.620 E: 13.78.112  <b>Fosso</b> N: 43.22.432 E: 13.78.131  N: 43.22.192 E: 13.78.195  N: 43.22.111 E: 13.78.212  N: 43.21.844 E: 13.78.349  N: 43.21.757 E: 13.78.405  N: 43.21.657 E: 13.78.446	Si trovano lungo la spiaggia distanziate ad intervalli più o meno regolari, più precisamente: confine nord "Casa Bianca", di fronte al vecchio laboratorio artigianale del cantiere nautico (fine strada asfaltata), al confine nord e sud del camping "Baia dei Gabbiani", davanti al camping "3 Archi", confine nord camping "3 Archi", ecc. Adibite alla raccolta e allo scarico di acque di irrigazione dei campi e di acque meteoriche stradali, al momento dell'ispezione tutte non attive o con piccoli rigagnoli di acqua. Alcune sono completamente insabbiate e non visibili dall'esterno.
	<b>Zona deposito imbarcazioni</b> N: 43.21.567 E: 13.78.486	Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera con annessa struttura per vendita pescato.

<b>B 16.1</b> <b>(da Capodarco a Porto S. Giorgio)</b>	<p>9 Condotte in cemento N: 43.21.410 E: 13.78.543 N: 43.21.309 E: 13.78.590 N: 43.21.185 E: 13.78.653 N: 43.20.951 E: 13.78.738 N: 43.20.793 E: 13.78.780 N: 43.20.555 E: 13.78.915 N: 43.20.397 E: 13.78.972 N: 43.20.259 E: 13.79.019 N: 43.20.097 E: 13.79.056</p>	<p>Si trovano lungo la spiaggia distanziate ad intervalli più o meno regolari, più precisamente: di fronte allo chalet "Nove Nove", confine nord camping "4 Cerchi", di fronte alla pizzeria "Stella Artois", di fronte allo chalet "Alpenrose", confine nord chalet "Ondina", confine sud hotel "Royal", confine nord hotel "Royal", ecc. Adibite alla raccolta e allo scarico di acque meteoriche stradali, al momento dell'ispezione tutte non attive o con piccoli rigagnoli di acqua. Alcune sono completamente insabbiate e non visibili dall'esterno.</p>
	<p>Zona deposito imbarcazioni N: 43.19.966 E: 13.79.021</p>	<p>Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera con annessa struttura per vendita pescato.</p>
	<p>Rio Valloscura – Foto 9 N: 43.19.892 E: 13.79.089</p>	<p>Fosso naturale al confine tra Porto San Giorgio e Lido di Fermo, che presentava acque abbastanza limpide, particolarmente visibili alghe sul letto del fosso e rigogliosa vegetazione sulle sponde. Riceve lo scarico del depuratore di Fermo situato in località Lido di Fermo (loc. San Michele).</p>
	<p>6 Condotte in cemento N: 43.19.545 E: 13.79.284 N: 43.19.446 E: 13.79.351 N: 43.18.936 E: 13.79.630 N: 43.18.847 E: 13.79.655 N: 43.18.657 E: 13.79.747 N: 43.18.426 E: 13.79.828</p>	<p>Si trovano lungo la spiaggia distanziate ad intervalli più o meno regolari, più precisamente: confine sud del comune, confine nord chalet "Matilda", confine sud chalet "Delfino Verde", confine nord chalet "Delfino Verde", di fronte all'ex asilo, di fronte allo chalet "Bounty". Adibite alla raccolta e allo scarico di acque meteoriche stradali, al momento dell'ispezione tutte non attive o con piccoli rigagnoli di acqua. Alcune sono completamente insabbiate e non visibili dall'esterno.</p>
	<p>Rio Petronilla – Foto 10 N: 43.18.184 E: 13.79.927</p>	<p>Fosso naturale. in prossimità della Lega Navale, al centro di Porto San Giorgio, presenta acque limpide.</p>
	<p>Condotta in cemento N: 43.17.952 E: 13.80.018</p>	<p>Adibita alla raccolta e allo scarico di acque meteoriche stradali. Si trova davanti allo chalet "Conchiglia".</p>
	<p>Condotta in cemento – Foto 11 N: 43.17.726 E: 13.80.135</p>	<p>Si trova davanti alla pizzeria "del Cervo". Scarico attivo, probabile fognatura, che presenta acqua schiumosa, particolarmente ricca di alghe e di cattivo odore.</p>
	<p>3 Condotte in cemento N: 43.17.385 E: 13.80.301 N: 43.16.995 E: 13.80.513 N: 43.16.823 E: 13.80.705</p>	<p>Si trovano lungo la spiaggia distanziate ad intervalli più o meno regolari. Adibite alla raccolta e allo scarico di acque meteoriche stradali, al momento dell'ispezione tutte non attive o con piccoli rigagnoli di acqua. In strada, in corrispondenza degli stessi si rinvenivano le canaline di drenaggio e tutti i relativi pozzetti di ispezione.</p>

<b>B 16.2</b> <b>(da Porto S. Giorgio a Marina Palmense)</b>	<b>Porto di Porto San Giorgio</b> – Foto 12 N: 43.16.728 E: 13.81.219	Porto per imbarcazioni da pesca locale costiera con annesse strutture per vendita e lavorazione pescato. Porto per imbarcazioni turistiche.
	<b>Ete Vivo</b> – Foto 13 N: 43.16.266 E: 13.81.164	Al momento dell'ispezione le acque erano torbide. E' oggetto di imponenti attività di captazione dell'acqua per uso idroelettrico, irrigua e civile, ed è stato sottoposto ad opere di allargamento del letto del fiume che hanno portato via dagli argini la vegetazione. Rami secchi ed altri materiali di rifiuto sono presenti in prossimità dell'imbocco in mare del fiume ed andrebbero pertanto rimossi.
	<b>Fosso Camera (o Sant'Anna)</b> – Foto 14 N: 43.16.117 E: 13.81.128	Si trova al confine nord del camping "Genna". Riceve lo scarico del depuratore di Fermo situato in località Salvano. Le acque al momento dell'ispezione erano stagnanti e con forte presenza di alghe.
	<b>2 Fossi</b> N: 43.15.300 E: 13.81.404 N: 43.15.080 E: 13.81.535	Entrambi collegati a fossati poco distante, adibiti al drenaggio di acque di irrigazione dei campi e di acque meteoriche stradali. Al momento dell'ispezione non attivi.
	<b>Zona deposito imbarcazioni</b> N: 43.15.072 E: 13.81.506	Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera con annessa struttura per vendita pescato.
	<b>Tubatura in cemento</b> N: 43.14.939 E: 13.81.587	Collegata ad un fossato poco distante, adibita al drenaggio di acque di irrigazione dei campi e di acque meteoriche stradali. Al momento dell'ispezione insabbiata e non attiva.
	<b>Fosso</b> N: 43.14.824 E: 13.81.642	Accanto a "Nicolina Beach Chalet", presenza di poca acqua melmosa, stagnante e particolarmente ricca di alghe.
	<b>Tubatura in cemento</b> N: 43.14.713 E: 13.81.658	Adibita alla raccolta di acque piovane, si trova al confine nord del camping "Verde Mare". Al momento dell'ispezione non attiva.
	<b>Fosso Della Torre</b> – Foto 15 N: 43.14.552 E: 13.81.777	Fosso naturale al confine sud del camping "Verde Mare". Al momento dell'ispezione le acque si presentano limpide e il fosso presenta vegetazione sulle sponde.
<b>A-B 17.1</b> <b>(da Marina Palmense a Lapedona)</b>	<b>2 Canali per drenaggio acque piovane</b> N: 43.14.459 E: 13.81.809 N: 43.14.310 E: 13.81.889	Al momento dell'ispezione entrambi secchi.
	<b>Camping</b> – Foto 16 N: 43.14.229 E: 13.81.929	Con zona balneare contigua. Presenza di varie tubature in materiale plastico o in PVC in uscita dal camping per drenaggio acque piovane direttamente sulla spiaggia.
	<b>Tubatura in cemento</b> N: 43.14.133 E: 13.81.979	Al momento dell'ispezione si presentava secca, adibita al drenaggio di acque meteoriche stradali e ferroviarie.
	<b>Camping</b> N: 43.13.756 E: 13.82.166	Con zona balneare contigua. Presenza di varie tubature in materiale plastico o in PVC in uscita dal camping per drenaggio acque piovane direttamente sulla spiaggia.
	<b>Pozzo di estrazione gas-metano</b> N: 43.13.601 E: 13.82.247	
	<b>Fosso del Molinetto</b> – Foto 17 N: 43.13.551 E: 13.82.257	Fosso con vegetazione alle sponde. Al momento dell'ispezione presentava poca acqua abbastanza limpida.

<b>A-B 17.2</b> <b>(da Lapedona a Pedaso)</b>	<b>Fosso</b> N: 43.13.428 E: 13.82.300	In corrispondenza di Contrada Marina Palmense, vi è lo sbocco di questo fosso che al momento dell'ispezione presentava poca acqua stagnante e torbida e vegetazione sulle sponde.
	<b>4 Pontini ferroviari</b> N: 43.13.301 E: 13.82.381 N: 43.13.242 E: 13.82.417 N: 43.13.037 E: 13.82.613 N: 43.12.772 E: 13.82.825	Distanziati di qualche centinaio di metri si trovano svariati pontini in corrispondenza dei quali si possono scorgere gli sbocchi di condutture, il più delle volte nascoste, adibite al deflusso delle acque ferroviarie, stradali ed autostradali.
	<b>Fosso San Biagio</b> – Foto 18 N: 43.12.685 E: 13.62.890	Al momento dell'ispezione l'acqua del fosso in prossimità dell'immissione in mare era abbastanza torbida e schiumosa, ma con visibili alghe sul letto del fosso, probabilmente perché stagnante in quel tratto. Lungo il suo corso invece l'acqua si presentava più limpida. Sempre nei pressi della foce è presente una tubatura che scarica acqua piovana dall'autostrada attiva ad intermittenza.
	<b>Fosso</b> N: 43.12.119 E: 13.83.177	Probabile scarico dal camping "Riva Verde".
	<b>Canale di scolo</b> N: 43.11.883 E: 13.83.335	Probabile scarico sotto l'ingresso del camping "Riva Verde".
	<b>3 Pontini ferroviari</b> – Foto 19 N: 43.11.107 E: 13.83.718  (riferimento: pescheria "Stortoni") N: 43.11.037 E: 13.63.755  N: 43.10.875 E: 13.83.844	Distanziati di qualche centinaio di metri si trovano svariati pontini in corrispondenza dei quali si possono scorgere gli sbocchi di condutture, il più delle volte nascoste, adibite al deflusso delle acque ferroviarie, stradali ed autostradali.
	<b>Fosso</b> N: 43.10.366 E: 13.84.007	Probabile scarico delle acque del depuratore di Marina di Altidona, si trova nei pressi della nuova area urbana di Marina di Altidona.
	<b>Depuratore Marina di Altidona</b> N: 43.10.305 E: 13.83.956	Si trova a ridosso della spiaggia, alla sinistra idrografica del fiume Aso.

<b>A-B 18</b> <b>(da Pedaso alla località Tre Camini)</b>	<b>Aso</b> – Foto 20 N: 43.10.325 E: 13.84.198	Al momento dell'ispezione le acque erano chiare e limpide. È oggetto di imponenti attività di captazione dell'acqua per uso idroelettrico, irrigua e civile. Nel tratto terminale raccoglie lo scarico dei depuratori di Pedaso che si trova il località Valdaso (tubatura in cemento ben visibile accanto alla foce del fiume N: 43.10.270, E: 13.84.138) e di Altidona situato in località Marina di Altidona.
	<b>Zona deposito imbarcazioni</b> N: 43.10.237 E: 13.84.232	Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera con annessa struttura per vendita pescato.
	<b>Tubatura di scarico del Centro di Depurazione molluschi "Maroni"</b> – Foto 21 N: 43.10.123 E: 13.84.279	Tubatura che scarica direttamente in mare acqua, sabbie, fanghi, muco e detriti a seguito del processo di sterilizzazione delle acque che viene svolto all'interno dell'impianto di depurazione.
	<b>2 Pontini ferroviari</b> N: 43.09.974 E: 13.84.339 N: 43.09.534 E: 13.84.486	Distanziati di qualche centinaio di metri si trovano svariati pontini in corrispondenza dei quali si possono scorgere gli sbocchi di condutture, il più delle volte nascoste, adibite al deflusso delle acque ferroviarie, stradali ed autostradali.
	<b>Scarico artificiale Centrale ENEL</b> – Foto 22 N: 43.08.597 E: 13.84.595	Scarico del lago artificiale, ad uso idroelettrico, di Campofilone. Al momento dell'ispezione l'acqua era ricca di materiali in sospensione.
	<b>Fosso</b> N: 43.08.500 E: 13.84.566	È presente uno scarico a caduta di una tubatura arancione. Al momento dell'ispezione era presente poca acqua melmosa.
	<b>3 Pontini ferroviari</b> N: 43.08.421 E: 13.84.592 N: 43.08.382 E: 13.84.591 N: 43.08.155 E: 13.84.618	Distanziati di qualche centinaio di metri si trovano svariati pontini in corrispondenza dei quali si possono scorgere gli sbocchi di condutture, il più delle volte nascoste, adibite al deflusso delle acque ferroviarie, stradali ed autostradali.

<b>AQ</b> <b>(dalla località Tre Camini alla località Ponte Nina)</b>	<b>Fosso Campofilone</b> – Foto 23 N: 43.07.974 E: 13.84.678	Al momento dell'ispezione le acque si presentavano torbide e leggermente melmose. Raccoglie lo scarico del depuratore di Campofilone situato in contrada Marina.
	<b>Pontino ferroviario</b> N: 43.07.546 E: 13.84.793	Vegetazione sulle sponde, le acque si presentano torbide e melmose al momento dell'ispezione, per la presenza di materiale in sospensione. Particolarmente evidenti anche alghe sia sul fondo che in superficie. L'acqua emana cattivo odore.
	<b>Pontino ferroviario</b> N: 43.07.376 E: 13.84.772	All'interno vi sono tubature che raccolgono le acque di dilavamento ferroviarie, stradali ed autostradali. Davanti all'ingresso del pontino è presente il pozzetto d'ispezione.
	<b>Zona deposito imbarcazioni</b> N: 43.07.160 E: 13.84.858	Area rimessaggio imbarcazioni per pesca locale costiera. Nello stesso sito sono presenti 2 tubi infossati in PVC.
	<b>2 Conduzze in cemento</b> N: 43.07.057 E: 13.84.880	Al momento dell'ispezione si presentavano secche ma con alghe sul fondo. Adibite a raccolta acque reflue stradali ed autostradali.
	<b>Rio Canale</b> – Foto 24 N: 43.06.981 E: 13.84.909	A monte è presente un lago artificiale ad uso irriguo. Acque limpide, presenza di alghe sul letto del fosso.
	<b>Fosso</b> N: 43.06.657 E: 13.84.965	Al momento dell'ispezione si presentava secco. Vegetazione sulle sponde. Adibito a raccolta acque reflue stradali ed autostradali.

## Sez. VI – monitoraggio microbiologico

I molluschi bivalvi vivi, in qualità di animali filtratori, possono accumulare microrganismi e sostanze chimiche presenti nelle acque e, quindi, rappresentare un rischio in materia di sicurezza alimentare; per questo motivo è fondamentale il monitoraggio delle acque classificate, adibite a zone di raccolta. Il Reg. CE n. 854/04 prevede che gli Stati Membri provvedano a classificare le zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi e ad istituire un sistema di monitoraggio sulle zone classificate e sugli impianti di

produzione, che permetta un costante controllo della salubrità di tali prodotti e della qualità igienico-sanitaria delle acque. La classificazione sanitaria delle acque marine per la produzione dei molluschi bivalvi è definita nell'Allegato II del Reg. CE 854/04 e, per la Regione Marche, dalla Delibera n. 1300 del 03/08/2009. I Reg. CE n. 2073/05 e n. 854/04 definiscono i criteri microbiologici del prodotto, in base ai quali le acque marine di produzione e/o allevamento sono classificate:

**Zona A:** livelli di *E. coli*  $\leq 230$  MPN per 100 g di polpa e di liquido intervalvare e assenza di *Salmonella* in 25g; i molluschi raccolti in tale zona possono essere direttamente commercializzati attraverso un centro di spedizione e consumati senza alcun trattamento di depurazione;

**Zona B:** livelli di *E. coli*  $>230$  e  $\leq 4.600$  MPN per 100 g di polpa e di liquido intervalvare; i molluschi raccolti in tale zona non possono essere direttamente commercializzati e consumati, se non previo trattamento di depurazione o trattamento termico;

**Zona C:** livelli di *E. coli*  $>4.600$  e  $\leq 46.000$  MPN per 100g di polpa e di liquido intervalvare; i molluschi raccolti in tale zona non possono essere direttamente commercializzati e consumati, se non previo trattamento di depurazione di lunga durata o trattamento termico.

Il monitoraggio delle aree di produzione e/o allevamento è diversificato da regione a regione, essendo condizionato dal differente aspetto geografico delle coste. Tale monitoraggio/sorveglianza, ai sensi del Reg. CE n. 854/04, è stato legiferato dalla Regione Marche con Decreto Dirigenziale n. 190 del 13 novembre 2009.

In tale Decreto sono definite le frequenze e i criteri di monitoraggio e stabilite collaborazioni tra l'Autorità Competente (A.C.) e l'Operatore del Settore Alimentare (O.S.A.) attraverso protocolli operativi d'intesa.

I dati derivanti dal monitoraggio delle zone

sono determinanti al fine di un incremento della sorveglianza, aumento della frequenza di campionamento, e una eventuale riclassificazione delle stesse.

La presente sezione prende in esame i risultati microbiologici scaturiti dal monitoraggio delle zone di produzione di banchi naturali di *Venus gallina* relative al tratto di costa competente all'Area Vasta n. 4 di Fermo e i risultati del monitoraggio microbiologico degli impianti di allevamento di *Mytilus galloprovincialis* insistenti nello stesso territorio, per il quadriennio 2008/2011, al fine

di fornire ulteriore contributo di carattere epidemiologico ed evidenziare come i fattori geo-climatici ed idrografici possano influenzare l'andamento delle cariche microbiologiche nel prodotto e di conseguenza della stessa sorveglianza, durante il verificarsi di tali eventi.

L'area sottoposta a monitoraggio, a cura del Servizio Igiene Alimenti di Origine Animale (SIAOA) nel quadriennio in esame, ha interessato i circa 26 Km di costa.

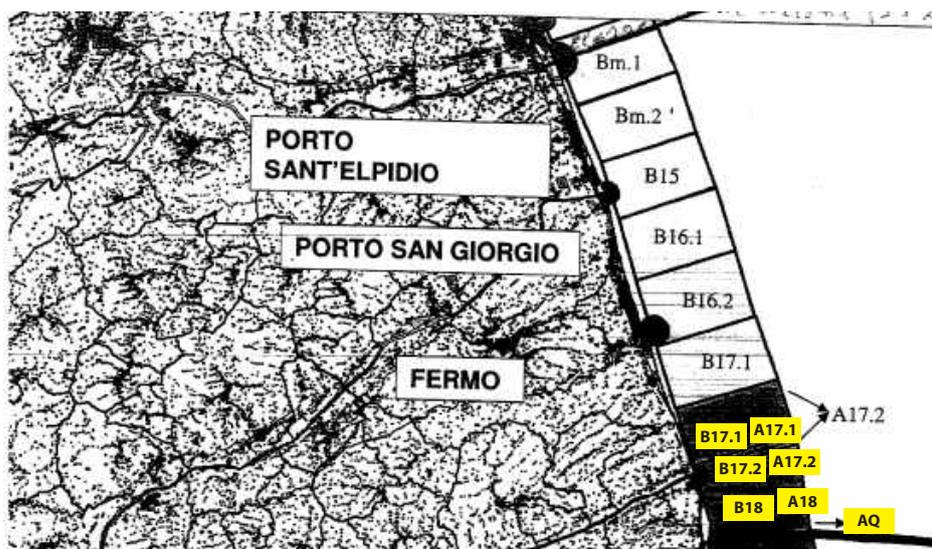
Le zone classificate per l'anno 2011 risultavano 10 (Bm; B 15; B 16; B 17.1 ed A 17.1; B 17.2 ed A 17.2; B 18 ed A 18; AQ), suddivise in sottozone, determinate dalle batimetrie 3-6m e 6-9m, come specificato ai sensi della Delibera della Giunta Regionale n.1300 del 03/08/2009: classificazione sanitaria delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del Reg. CE del 29 aprile 2004 n. 854.

L'Area Vasta n. 4 di Fermo però, ai fini di un più attento monitoraggio, ha ritenuto op-

portuno suddividere le zone Bm e B 16 in ulteriori due zone ciascuna (Bm 1, Bm 2 e B 16.1, B 16.2) con relative sottozone per le batimetrie 3-6m e 6-9m (Bm 1 3-6m, Bm 1 6-9m, Bm 2 3-6m, Bm 2 6-9m, B 16.1 3-6m, B 16.1 6-9m, B 16.2 3-6m, B 16.2 6-9m), per un totale di 18 tra zone e sottozone, al fine di ottenere una maggiore scrupolosità nelle proprie indagini.

Nel 2008 e nel 2009 era presente una sola zona classificata in A (A17.2), nelle batimetrie 3-6m e 6-9m. Nel 2010 le due sottozone 3-6m delle zone A17.2 e B17.1 del 2009 sono state classificate in zone B, mentre le sottozone B17.1 e A17.2 nella batimetria di 6-9m sono state classificate in zona A; questa classificazione per l'anno 2011 è rimasta invariata, ma si sono aggiunte altre due zone: B 18 classificata in zona B nella batimetria 3-6m e in zona A nella batimetria 6-9m, e la zona AQ interamente classificata in zona A (Figura VI.1).

FIGURA VI.1 – zone classificate di produzione e raccolta di vongole per l'anno 2011



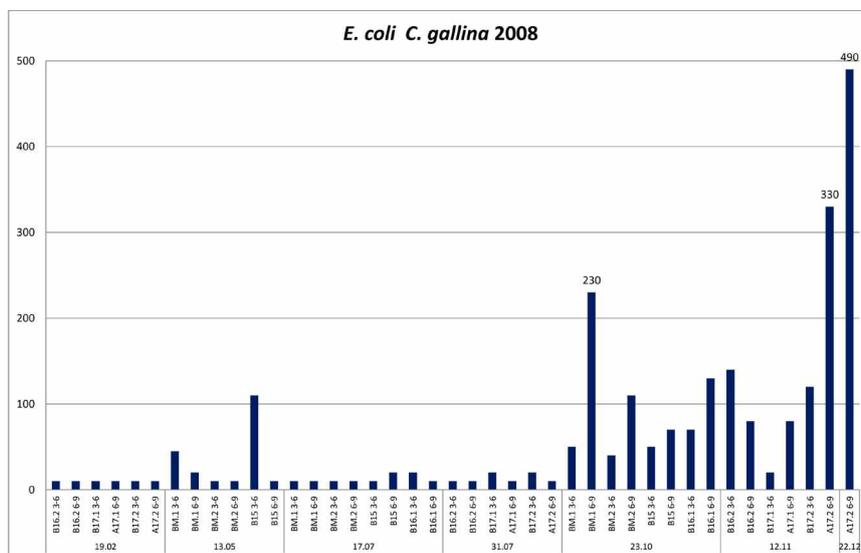
**Sez. VI.1** – risultati dei prelievi di *Venus gallina*

Il campionamento dei banchi naturali di *Venus gallina* è stato eseguito utilizzando un motopeschereccio armato di apposito rastrello (in gergo "ferro"), e la raccolta è stata effettuata con marcia a ritroso, entro le zone di mare prefissate. Per ogni zona sono state effettuate due strisciate parallele alla linea di costa, rispettivamente alle batimetrie di 3-6m e 6-9m; mediante apposito macchinario, un vagliatore rotante montato sul ponte, il prodotto raccolto è stato selezionato per dimensione e la sottomisura reimmessa in mare. Il campione dei molluschi da sottoporre alle analisi, costituito da

aliquota unica di almeno 4 Kg di prodotto di taglia commerciale, è stato inviato all'IZS competente per il territorio, accompagnato da apposito verbale di prelievo. La frequenza dei controlli microbiologici è stata per ogni zona/sottozona, almeno bimestrale.

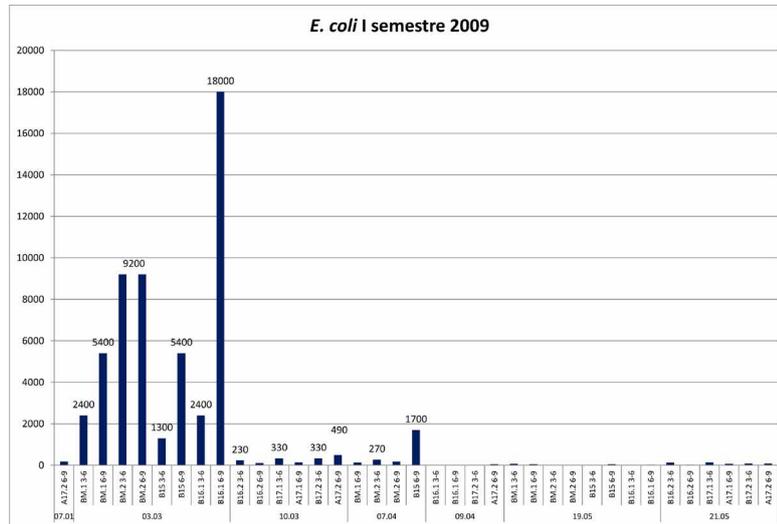
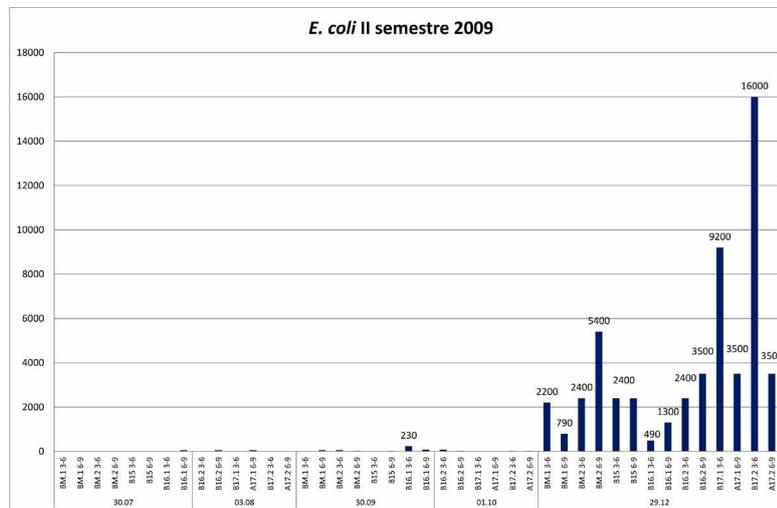
Nell'anno 2008 si sono verificati 3 casi di superamento dei limiti per *E. coli* di cui 2 in zone A ed 1 in zone B (Grafico VI.1.1), mentre per il parametro *Salmonella* non sono state riscontrate positività. Le non conformità rilevate sono state evidenziate nei campionamenti del mese di ottobre, novembre e dicembre.

GRAFICO VI.1.1 – superamento dei limiti per il parametro *E. coli*, anno 2008



Nell'anno 2009 si sono verificati 29 casi di superamento dei limiti per *E. coli*, di cui 4 in zone A e 25 in zone B (Grafico VI.1.2.a; VI.1.2.b), mentre per il parametro *Salmonella* sono state riscontrate 2 positività per *S. London*.

Le non conformità rilevate sono state evidenziate nei campionamenti del mese di marzo (12 per *E. coli* e 1 per *Salmonella*), aprile (2 per *E. coli*), settembre (1 per *E. coli* e 1 per *Salmonella*), dicembre (14 per *E. coli*).

GRAFICO VI.1.2.a – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* anno 2009 I semestreGRAFICO VI.1.2.b – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* anno 2009 II semestre

Nell'anno 2010 sono stati riscontrati 61 superamenti dei limiti per *E. coli*, di cui 12 in zone A e 49 in zone B (Grafico VI.1.3.a; VI.1.3.b), mentre per il parametro *Salmonella* sono state rilevate 8 positività (1 *S. Gold Coast*; 3 *S. Blockley*; 2 *S. Hadar*; 1 *S. Coeln*; 1 *S. Gruppo Z*). Le non conformità riferite all'an-

no 2010 sono state osservate nei mesi di gennaio (14 per *E. coli* e 4 per *Salmonella*), febbraio (8 per *E. coli*), marzo (14 per *E. coli* e 2 per *Salmonella*), aprile (2 per *E. coli*), giugno (4 per *E. coli* e 2 per *Salmonella*), agosto (3 per *E. coli*), novembre (12 per *E. coli*) e dicembre (4 per *E. coli*).

GRAFICO VI.1.3.a – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* anno 2010 I semestre

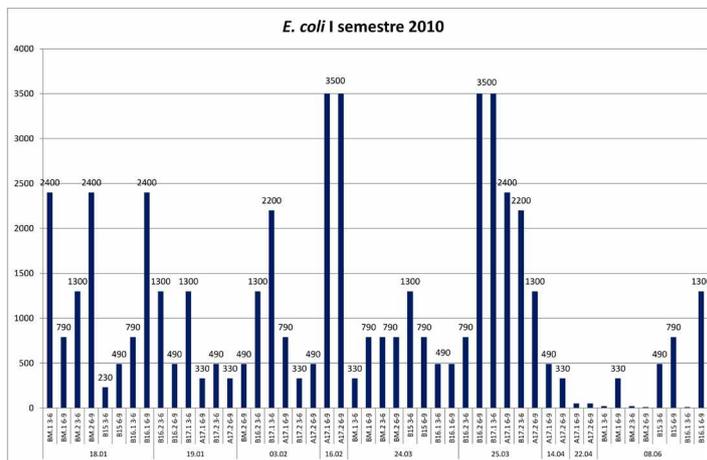
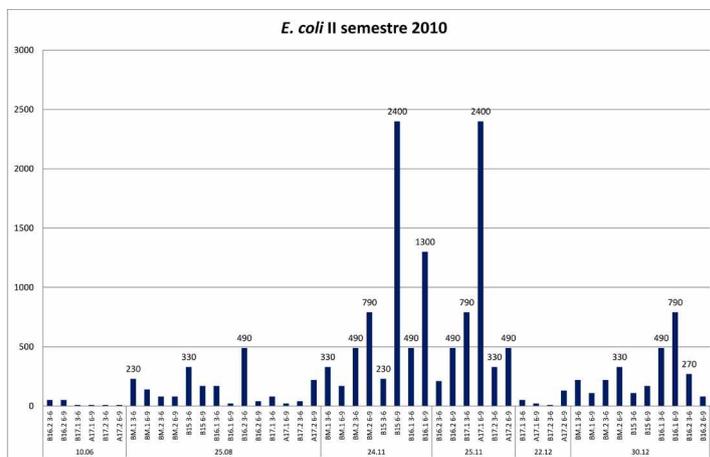


GRAFICO VI.1.3.b – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* anno 2010 II semestre



Nell'anno 2011 sono stati riscontrati 33 superamenti dei limiti per *E. coli*, di cui 9 in zone A e 24 in zone B (Grafico VI.1.4.a; VI.1.4.b), mentre per il parametro *Salmonella* sono state rilevate 3 positività (2 *S. Venetiana*; 1 *S. Brandenburg*). Le non conformità riferite all'anno 2011 sono state osservate

nei mesi di febbraio (1 per *E. coli*), marzo (4 per *E. coli*), giugno (18 per *E. coli* e 2 per *Salmonella*), agosto (7 per *E. coli* e 1 per *Salmonella*) e dicembre (3 per *E. coli*).

GRAFICO VI.1.4.a – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* anno 2011 I semestre

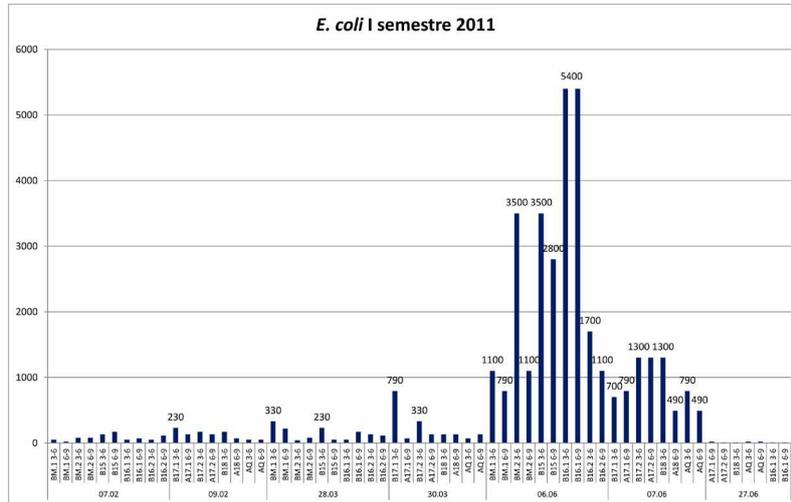
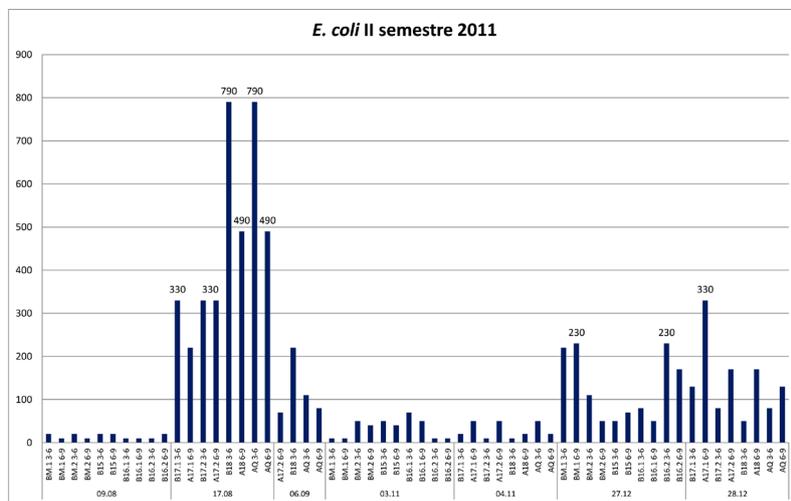


GRAFICO VI.1.4.b – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* anno 2011 II semestre



**Sez. VI.2 – precipitazioni ed *E. coli*: dati storici e correlazioni**

In questo capitolo sono stati messi a confronto i dati dei prelievi ufficiali per *E. coli* effettuati dal gennaio 2008 al dicembre 2011, con i dati storici riguardanti il totale delle precipitazioni giornaliere verificatesi 3 giorni e 7 giorni prima di ogni prelievo. I dati riguardanti le precipitazioni sono stati rilevati da 2 diverse stazioni di monitoraggio: una presente a Civitanova Marche, i cui dati sono stati correlati ai risultati dei prelievi per le zone di produzione comprese tra la Bm.1 e la B 17.2, e l'altra stazione a San Benedetto, i cui dati sono stati messi a confronto con i risultati degli esami microbiologici svolti per le zone A-B 18 ed AQ (da Tabella VI.2.1 a Tabella VI.2.8).

Dall'analisi dei risultati si evince innanzitutto che nella maggior parte dei casi, a scarsi o nulli livelli di precipitazioni corrispondono esigue concentrazioni di microorganismi nei molluschi, mentre un innalzamento dei livelli di *E. coli* (soprattutto per valori >490 MPN/100g) è *preceduto* da eventi meteorologici più o meno abbondanti; questo fenomeno è particolarmente evidente per le zone e sottozone comprese nelle batimetrie 3-6 m, che risultano influenzate dal totale delle piogge verificatesi specialmente nei 3 giorni precedenti, ma in alcuni casi interessa anche le zone e sottozone comprese nelle batimetrie 6-9 m.

In merito alle correlazioni tra il totale delle piogge dei 7 giorni precedenti il prelievo e livelli di *E. coli*, queste si sono dimostrate un po' meno spiccate rispetto a quanto accade con il totale di 3 giorni, e, in linea di massima, hanno interessato in egual modo le stesse zone e sottozone sia nelle batimetrie 3-6 m che 6-9 m.

Unica eccezione relativa a questo fenomeno (pioggia – *E. coli*), si è avuta per tutti i prelievi effettuati il giorno 17/08/11, in cui si sono avute positività ad *E. coli*, nonostante non si sia verificata alcun tipo di precipitazione (0 mm sia 3 che 7 giorni prima). I prelievi si sono svolti per le zone: B 17.1 (330 MPN/100g), A 17.1 (220), B 17.2 (330), A 17.2 (330), B 18 (790), A 18 (490), AQ 3-6 m (790), AQ 6-9 m (490). Dal momento che il periodo in cui è stato svolto il prelievo (agosto) è quello di maggiore afflusso turistico in assoluto, e sapendo che queste zone di produzione sono antistanti ad importanti località turistiche, la causa di queste positività potrebbe identificarsi nel fatto che il totale di reflui da trattare presso gli impianti di depurazione sia stato considerevole, superando le capacità di trattamento degli impianti (o per avarie o perché sottodimensionati per un tale quantitativo di reflui o perché i trattamenti di cui dispongono non sono stati sufficienti ad eliminare il carico organico) provocando lo sversamento nei corpi idrici recettori di carichi inquinanti superiori rispetto alla norma. D'altro canto, osservando le Tabelle sottostanti, si deve considerare anche che, a volte, precipitazioni abbondanti non sono necessariamente seguite da innalzamenti di *E. coli*, vuoi per dilavamento degli inquinanti, vuoi per altri motivi (es. correnti, ecc.)

La seconda importante valutazione che si può acquisire, è che la presenza di una sorta di correlazione, tra il totale delle piogge verificatesi nei 3 giorni precedenti il prelievo e l'innalzamento di *E. coli*, è risultata più evidente per le zone Bm.1 3-6m (subito a sud della foce del fiume Chienti, dove scarica il depuratore Fontanella di Civitanova Marche e sboccano i fossi naturali Fosso Ca-

scinare, Fosso Castellano e Fosso Serpe e sei scolmatori di piena a servizio della rete fognaria comunale), B 15 3-6m (al confine sud della città di Porto Sant'Elpidio, dove sfocia il fiume Tenna, in cui scarica il depuratore di Porto Sant'Elpidio sito in via Mazzini e scaricano quattro scolmatori di piena a servizio della rete fognaria comunale), B 16.2 3-6m e 6-9 m (al confine sud della città di Porto San Giorgio, dove sfociano il fiume Ete Vivo, il fosso Torre ed il fosso Camera, il secondo dei quali riceve gli scarichi del depuratore di Fermo sito in località Salvano), B 17.1 (dove sfocia il Fosso del Molinetto), B 17.2 (dove sfocia il Fosso San Biagio), B 18 e A 18 (di fronte alla foce del fiume Aso, in cui scaricano gli impianti di depurazione di Marina di Altidona e di Pedaso, sito in località Valdaso) e AQ 3-6 m e 6-9 m (dove sfociano il Rio Canale ed il Fosso Campofilone, corpo idrico recettore dello scarico del depuratore di Campofilone). Molto probabilmente questo avviene perché una volta sfociate in mare, le acque piovane e di dilavamento dei fiumi vengono trasportate verso sud dalla corrente predominante in questo tratto, diretta da nord verso sud, ma anche e soprattutto perché il territorio a monte delle sopraccitate zone è tra quelli più densamente abitati, industrializzati, turistici e per questo le acque più vicine alla costa sono a maggiore rischio di contaminazione fecale, legato ai reflui urbani che probabilmente, in determinati periodi (come in caso di avaria degli impianti di depurazione), non vengono correttamente depurati.

Il totale degli eventi meteorologici dei 7 giorni precedenti il prelievo corrisponde, anche se in modo meno significativo, a dei valori elevati di *E. coli* nei molluschi special-

mente nelle zone da B 16.2 ad AQ comprese nelle batimetrie sia di 3-6 m che di 6-9 m. Nelle altre zone, la correlazione non sussiste poiché, probabilmente, con il totale di 7 giorni di precipitazioni, si verifica una diluizione degli inquinanti in generale (e dei microorganismi in particolare) lungo le aste fluviali. Nella zone in cui c'è più correlazione, invece, entrano probabilmente in gioco le correnti marine, sia superficiali che profonde (ad oggi poco note), che spostano proprio in quelle direzioni tali inquinanti. E' bene anche tener presente che, nel territorio a monte delle zone A-B 17.1, A-B 17.2, A-B 18 ed AQ, sono presenti 4 importanti impianti di depurazione di questo tratto costiero; nonostante questi lavorino in modo adeguato alle esigenze del territorio, si possono creare picchi di inquinanti che vi giungono, eccessivi per le capacità dei depuratori, ad esempio nei periodi di forte aumento di afflusso turistico, oppure malfunzionamenti degli impianti stessi.

Altro fattore determinante rimane comunque imputabile, anche per tali risultati, alle correnti marine, che si distinguono dalle acque circostanti sia per la temperatura che per la salinità e, a volte, anche per il colore e la presenza di materiale in sospensione. Come specificato nella Sezione apposita, nel mare Adriatico il circuito superficiale delle acque ruota in senso antiorario. Il ramo discendente, al largo del Monte Conero, incontra un ramo trasversale diretto dalla costa dalmata verso quella italiana. Ne risulta un ulteriore ramo, discendente verso la nostra costa. Ciò determina l'instaurarsi di una circolazione di sedimenti fini verso il circuito costiero. Il moto ondoso stagionale, quindi, rimette in circolo tali se-

dimenti che, in un bacino poco profondo come quello Adriatico, potrebbero condizionare la qualità delle acque.

Riguardo il maggiore riscontro di positività per *Salmonella* nell'anno 2010, questo potrebbe essere riconducibile all'evento pluviometrico straordinario avvenuto in quell'anno. La piovosità eccezionale, sia per volumi che per frequenze giornaliere, ha influenzato la portata dei fiumi che sfociano nel tratto costiero interessato, con maggior apporto di acqua dolce in mare e conseguente abbassamento della salinità e maggior apporto di detriti e fanghi provenienti sia dai rigagnoli neo-formati dei terreni a monte, sia derivanti dalla manutenzione del letto e degli argini dei fiumi Ete e Tenna.

Si ricorda infatti, come riportato nella Sezione I, Capitolo I.2.4 che la media delle precipitazioni totali regionali annue dell'anno meteorologico 2010 (cioè da dicembre 2009 a novembre 2010) sono state di 1.039 mm contro gli 837 mm dell'anno meteorologico 2009 (da dicembre 2008 a novembre 2009) e i 704 dell'anno meteorologico 2011 (da dicembre 2010 a novembre 2011).

Paragonando tali valori di precipitazioni medie annue anche con l'alto numero di positività ad *E. coli* nel 2010 (61), rispetto a quelle del 2009 (29) e del 2011 (33) si può notare, inoltre, come possa esserci una certa relazione da non sottovalutare tra *E. coli* (o contaminanti microbiologici in generale) ed annate particolarmente piovose.

“Da ribadire, è che nel corso del quadriennio preso in esame i superamenti dei limiti di *E. coli* si sono verificati sempre durante i mesi autunnali ed invernali senza distinzio-

ni di zona; i superamenti dei limiti nei mesi estivi si sono invece verificati sia nel 2010 (anno in generale che ha presentato molte positività in tutti i mesi per le abbondanti precipitazioni) sia, ed in modo particolare, nel 2011, interessando, con i valori più eclatanti, le zone Bm.1, Bm.2, B 15, B 16.1, B 16.2, B 17.1 e B 17.2, le quali, non a caso, sono quelle che a monte presentano una più spiccata vocazione turistica, con svariati camping situati a ridosso delle spiagge e stabilimenti balneari, abitazioni per l'estate o infrastrutture varie adibite all'accoglienza dei turisti (Gentili et al., 2012)”.

TABELLA VI.2.1 – *E. coli* e totale precipitazioni dei 3 e dei 7 giorni precedenti in prelievo in Bm.1

Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g
13.05.08	<b>BM.1 3-6</b>	45	0	0	13.05.08	<b>BM.1 6-9</b>	20	0	0
17.07.08		10	3	4	17.07.08		10	3	4
23.10.08		50	0	0	23.10.08		<b>230</b>	0	0
03.03.09	<b>BM.1 3-6</b>	<b>2400</b>	5	17	03.03.09	<b>BM.1 6-9</b>	<b>5400</b>	5	17
19.05.09		70	0	0	07.04.09		130	0	0
30.07.09		10	0	0	19.05.09		50	0	0
30.09.09		10	0	0	30.07.09		10	28	29
29.12.09		<b>2200</b>	28	29	30.09.09		50	0	0
18.01.10		<b>2400</b>	1	2	29.12.09		<b>790</b>	28	29
24.03.10		<b>330</b>	12	12	18.01.10		<b>790</b>	1	2
08.06.10		20	0	3	24.03.10		<b>790</b>	12	12
25.08.10		<b>230</b>	0	0	08.06.10		<b>330</b>	0	3
24.11.10		<b>330</b>	7	40	25.08.10		140	0	0
30.12.10		220	1	32	24.11.10		170	7	40
07.02.11		50	0	14	30.12.10		110	1	33
28.03.11		<b>330</b>	0	0	07.02.11		20	0	14
06.06.11		<b>1100</b>	6	8	28.03.11		220	0	0
09.08.11		20	0	0	06.06.11		<b>790</b>	6	8
03.11.11		10	0	0	09.08.11		10	0	0
27.12.11	220	11	12	03.11.11	10	0	0		
		<b>0,50332</b>	0,306595	27.12.11	<b>230</b>	11	12		

0,092 0,1593

TABELLA VI.2.2 - *E. coli* e totale precipitazioni dei 3 e dei 7 giorni precedenti in prelievo in Bm.2

Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g
13.05.08	<b>BM.2</b> <b>3-6</b>	10	0	0	13.05.08	<b>BM.2</b> <b>6-9</b>	10	0	0
17.07.08		10	3	4	17.07.08		10	3	4
23.10.08		40	0	0	23.10.08		110	0	0
03.03.09		<b>9200</b>	5	17	03.03.09		<b>9200</b>	5	17
07.04.09		<b>270</b>	0	0	07.04.09		170	0	0
19.05.09		10	0	0	19.05.09		10	0	0
30.07.09		10	28	29	30.07.09		10	28	29
30.09.09		50	0	0	30.09.09		20	0	0
29.12.09		<b>2400</b>	28	29	29.12.09		<b>5400</b>	28	29
18.01.10		<b>1300</b>	1	2	18.01.10		<b>2400</b>	1	2
24.03.10		<b>790</b>	12	12	03.02.10		<b>490</b>	1	10
08.06.10		20	0	3	24.03.10		<b>790</b>	12	12
25.08.10		80	0	0	08.06.10		10	0	3
24.11.10		<b>490</b>	7	40	25.08.10		80	0	0
30.12.10		220	1	33	24.11.10		<b>790</b>	7	40
07.02.11		80	0	14	30.12.10		<b>330</b>	1	33
28.03.11		40	0	0	07.02.11		80	0	14
06.06.11		<b>3500</b>	6	8	28.03.11		80	0	0
09.08.11	20	0	0	06.06.11	<b>1100</b>	6	8		
03.11.11	50	0	0	09.08.11	10	0	0		
27.12.11	110	11	12	03.11.11	40	0	0		
			0,1649	0,2134	27.12.11	50	11	12	
							0,3191	0,3121	

TABELLA VI.2.3 - *E. coli* e totale precipitazioni dei 3 e dei 7 giorni precedenti in prelievo in B 15

Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7g
13.05.08	<b>B15 3-6</b>	110	0	0	13.05.08	<b>B15 6-9</b>	10	0	0
17.07.08		10	3	4	17.07.08		20	3	4
23.10.08		50	0	0	23.10.08		70	0	0
03.03.09	<b>B15 3-6</b>	<b>1300</b>	5	17	03.03.09	<b>B15 6-9</b>	<b>5400</b>	5	17
19.05.09		10	0	0	07.04.09		<b>1700</b>	0	0
30.07.09		10	0	0	19.05.09		50	0	0
30.09.09		10	0	0	30.07.09		10	28	29
29.12.09		<b>2400</b>	28	29	30.09.09		20	0	0
18.01.10		<b>230</b>	1	2	29.12.09		<b>2400</b>	28	29
24.03.10		<b>1300</b>	12	12	18.01.10		<b>490</b>	1	2
08.06.10		<b>490</b>	0	3	24.03.10		<b>790</b>	12	12
25.08.10		<b>330</b>	0	0	08.06.10		<b>790</b>	0	3
24.11.10		<b>230</b>	7	40	25.08.10		170	0	0
30.12.10		170	1	33	24.11.10		<b>2400</b>	7	40
07.02.11		130	0	14	30.12.10		170	1	33
28.03.11		<b>230</b>	0	0	07.02.11		170	0	14
06.06.11		<b>3500</b>	6	8	28.03.11		50	0	0
09.08.11		20	0	0	06.06.11		<b>2800</b>	6	8
03.11.11		50	0	0	09.08.11		20	0	0
27.12.11	50	11	12	03.11.11	40	0	0		
		<b>0,608348</b>	0,286	27.12.11	70	11	12		
								0,2261	0,3713

TABELLA VI.2.4 - *E. coli* e totale precipitazioni dei 3 e dei 7 giorni precedenti in prelievo in B 16.1

Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g
17.07.08	<b>B16.1</b>	20	3	4	17.07.08	<b>B16.1</b>	10	3	4
23.10.08	<b>3-6</b>	70	0	0	23.10.08	<b>6-9</b>	130	0	0
03.03.09		<b>2400</b>	5	17	03.03.09		<b>18000</b>	5	17
09.04.09		10	0	1	09.04.09		10	0	10
19.05.09		10	0	0	19.05.09		20	0	0
30.07.09		10	0	0	30.07.09		50	0	0
30.09.09		<b>230</b>	0	0	30.09.09		80	0	0
29.12.09		<b>490</b>	28	29	29.12.09		<b>1300</b>	28	29
18.01.10		<b>790</b>	1	2	18.01.10		<b>2400</b>	1	2
24.03.10		<b>490</b>	12	12	24.03.10		<b>490</b>	12	12
08.06.10		10	0	3	08.06.10		1300	0	3
25.08.10		170	0	0	25.08.10		20	0	0
24.11.10		<b>490</b>	7	40	24.11.10		<b>1300</b>	7	40
30.12.10		<b>490</b>	1	33	30.12.10		<b>790</b>	1	33
07.02.11		50	0	14	07.02.11		70	0	14
28.03.11		50	0	0	28.03.11		170	0	0
06.06.11		<b>5400</b>	6	8	06.06.11		<b>5400</b>	6	8
27.06.11		10	0	0	27.06.11		10	0	0
09.08.11		10	0	0	09.08.11		10	0	0
03.11.11		70	0	0	03.11.11		50	0	0
27.12.11		80	11	12	27.12.11		50	11	12
			0,1782	0,1625				0,1229	0,2251

TABELLA VI.2.5 - *E. coli* e totale precipitazioni dei 3 e dei 7 giorni precedenti in prelievo in B 16.2

Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g
19.02.08	<b>B16.2</b> <b>3-6</b>	10	0	0	19.02.08	<b>B16.2</b> <b>6-9</b>	10	0	0
31.07.08		10	0	0	31.07.08		10	0	0
12.11.08		140	1	2	12.11.08		80	1	2
10.03.09	<b>B16.2</b> <b>3-6</b>	<b>230</b>	1	12	10.03.09	<b>B16.2</b> <b>6-9</b>	110	1	12
21.05.09		130	0	0	21.05.09		20	0	0
03.08.09		10	0	0	03.08.09		50	0	0
01.10.09		80	0	0	01.10.09		20	0	0
29.12.09		<b>2400</b>	28	29	29.12.09		<b>3500</b>	28	29
19.01.10		<b>1300</b>	1	3	19.01.10		<b>490</b>	1	3
03.02.10		<b>1300</b>	1	10	25.03.10		<b>3500</b>	0	12
25.03.10		<b>790</b>	0	12	10.06.10		50	0	0
10.06.10		50	0	0	25.08.10		40	0	0
25.08.10		<b>490</b>	0	0	25.11.10		<b>490</b>	0	8
25.11.10		210	0	8	30.12.10		80	1	33
30.12.10		270	1	33	07.02.11		110	0	14
07.02.11		50	0	14	28.03.11		110	0	0
28.03.11		130	0	0	06.06.11		<b>1100</b>	6	8
06.06.11		<b>1700</b>	6	8	09.08.11		20	0	0
09.08.11		10	0	0	03.11.11		10	0	0
03.11.11		10	0	0	27.12.11		170	11	12
27.12.11	<b>230</b>	11	12			<b>0,62457</b>	<b>0,503953</b>		
		<b>0,706833</b>	<b>0,485274</b>						



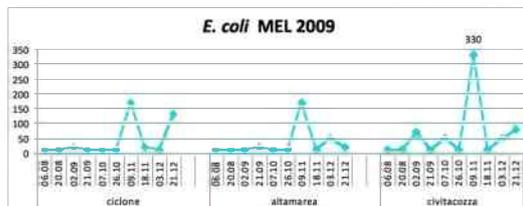
TABELLA VI.2.6 - *E. coli* e totale precipitazioni dei 3 e dei 7 giorni precedenti in prelievo in B 17.2 ed A 17.2

Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	Data	Zona	<i>E. coli</i>	3 g	7 g
19.02.08	<b>B17.2</b> <b>3-6</b>	10	0	0	19.02.08	<b>A17.2</b> <b>6-9</b>	10	0	0
31.07.08		20	0	0	31.07.08		10	0	0
12.11.08		120	0	5	12.11.08		<b>330</b>	0	5
10.03.09		<b>330</b>	1	12	22.12.08		<b>490</b>	0	10
09.04.09		10	0	1	07.01.09		170	0	21
21.05.09		80	0	0	10.03.09		<b>490</b>	1	12
03.08.09		10	0	0	09.04.09		50	0	1
01.10.09		20	0	0	21.05.09		80	0	0
29.12.09		<b>16000</b>	28	29	03.08.09		10	0	0
19.01.10		<b>490</b>	1	3	01.10.09		20	0	0
03.02.10		<b>330</b>	1	10	29.12.09		<b>3500</b>	28	29
25.03.10		<b>2200</b>	0	12	19.01.10		<b>330</b>	1	3
10.06.10		10	0	0	03.02.10		<b>490</b>	1	10
25.08.10		40	0	0	16.02.10		<b>3500</b>	6	50
25.11.10		<b>330</b>	0	8	25.03.10		<b>1300</b>	0	12
22.12.10		10	3	10	14.04.10		<b>330</b>	34	34
09.02.11	170	0	1	22.04.10	50	0	14		
30.03.11	<b>330</b>	3	0	10.06.10	10	0	0		
07.06.11	<b>1300</b>	7	8	25.08.10	220	0	0		
17.08.11	<b>330</b>	0	0	25.11.10	<b>490</b>	0	8		
04.11.11	10	0	0	22.12.10	130	3	10		
28.12.11	80	0	11	09.02.11	130	0	1		
		<b>0,96562</b>	<b>0,795552</b>	30.03.11	130	3	0		
				07.06.11	<b>1300</b>	7	8		
				27.06.11	10	0	0		
				17.08.11	<b>330</b>	0	0		
				06.09.11	70	0	0		
				04.11.11	50	0	0		
				28.12.11	170	0	11		
					<b>0,497924</b>	<b>0,751686</b>			



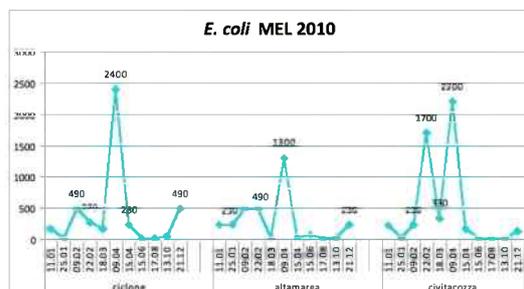
metro *Salmonella* non sono state rilevate positività. La non conformità riferita all'anno 2009 è stata osservata nel mese di novembre (Grafico VI.3.1).

GRAFICO VI.3.1 – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* nei MEL anno 2009



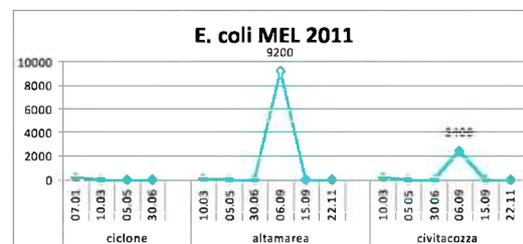
Nell'anno 2010 sono stati riscontrati 15 superamenti dei limiti per *E. coli*, di cui 5 nell'allevamento "Ciclone", 6 per l'allevamento "Altamarea" e 4 nell'allevamento "Civitacozza" (Grafico VI.3.2), mentre per il parametro *Salmonella* è stata rilevata 1 positività (S. Gruppo Z). Le non conformità riferite all'anno 2010 sono state osservate nel mese di gennaio (2 per *E. coli* in "Altamarea"), febbraio (2 per *E. coli* sia in "Ciclone" sia in "Altamarea" sia in "Civitacozza"), marzo (1 per *E. coli* in "Civitacozza"), aprile (2 per *E. coli* in "Ciclone", 1 in "Altamarea" e 1 per "Civitacozza"), giugno (1 per *Salmonella* in "Altamarea"), e dicembre (2 per *E. coli* in "Ciclone" e "Altamarea").

GRAFICO VI.3.2 – superamento dei limiti per il parametro *E. coli* nei MEL anno 2010



parametri dei limiti per *E. coli*, di cui 1 nell'allevamento "Altamarea" e 1 in "Civitacozza" (Grafico VI.3.3), mentre per il parametro *Salmonella* non sono state rilevate positività. Le non conformità riferite all'anno 2011 sono state osservate entrambe nel mese di settembre.

GRAFICO VI.3.3 –superamento dei limiti per il parametro *E. coli* nei MEL anno 2011



#### Sez. VI.4 – precipitazione ed *E. coli*: dati storici e correlazioni

Anche in questo caso, come per le vongole, sono stati messi in correlazione i dati dei prelievi ufficiali per *E. coli* effettuati per gli impianti di allevamento di *Mytilus galloprovincialis*, con i dati storici riguardanti il totale delle precipitazioni giornaliere, verificatesi 3 giorni e 7 giorni prima di ogni prelievo. La stazione meteorologica di monitoraggio da cui sono stati presi i dati si trova nella città di Civitanova Marche (Tabelle VI.4.1, VI.4.2 e VI.4.3).

Dall'analisi dei risultati si evince, come per i banchi naturali di vongole, che a scarsi o nulli livelli di precipitazioni si accostano sempre esigue concentrazioni di microrganismi nei mitili, mentre un innalzamento dei livelli di *E. coli* è preceduto quasi sempre da qualche evento meteorico; in questo caso però, risulta particolarmente significativo anche come a precipitazioni abbondanti

non segua necessariamente innalzamento di *E. coli*.

Proprio per quest'ultima ragione, si può affermare che non è dimostrabile la presenza di una sorta di correlazione tra il totale delle piogge, verificatesi sia nei 3 giorni che nei 7 giorni precedenti il prelievo, e la presenza di *E. coli*, per tutti gli impianti di allevamento presi in considerazione.

Da notare anche in questo caso, il fatto che gli innalzamenti dei livelli di *E. coli* si siano verificati esclusivamente nei mesi più freddi dell'anno, ed in special modo la cariche più rilevanti si sono avute nel corso dell'anno 2010 che, notoriamente, è stato un anno particolarmente piovoso (1.039 mm in media di pioggia caduti nel 2010, contro gli 872 mm del 2009 e i 704 mm del 2011). Più nello specifico, si sottolinea che gli innalzamenti più significativi di *E. coli* si sono verificati nella primavera del 2010, con picchi di 2.400 MPN/100 g per l'allevamento "Ciclone", 1.300 MPN/100 g per "Altamarea" e 2.200 MNP/100 g per l'allevamento "Civitacozza"; come per la media annuale delle precipitazioni si espone anche la media primaverile delle precipitazioni totali regionali (anch'essa presentata nella precedente Sezione I, Capitolo I.2.4) ossia 195 mm per la primavera del 2009, 276 mm per la primavera del 2010 (con un aprile particolarmente piovoso: 91 mm in media di pioggia) e 262 per la primavera del 2011. Quanto esposto sta a dimostrare che, anche se non si è certi di una correlazione con il totale delle piogge avutesi nei 3 e nei 7 giorni precedenti il prelievo di mitili, molto probabilmente gli andamenti pluviometrici stagionali sviluppano la loro influenza in concomitanza di molti altri fattori in gio-

co, quali correnti, eventuali mareggiate e moto ondoso responsabile del rimescolamento delle acque e di conseguenza della distribuzione dei sedimenti marini, veicolo di contaminanti di qualsiasi genere. I mitili infatti, a differenza delle vongole, vivono e vengono allevati sfruttando l'intera "colonna" d'acqua, per questo anche il gioco di correnti litoranee (molto spesso dirette da Sud a Nord) e meno prevedibili può essere determinante, in termini di inquinamento di origine fecale.

Concludendo, il rimescolamento imponente di acque dolci e salate, la mareggiata non infrequenti, le correnti di questo tratto di mare Adriatico e il rischio legato ai reflui urbani non correttamente depurati, in un'area ad alta densità demografica ed anche particolarmente interessata da allevamenti zootecnici di diversa natura (specialmente suini, avicoli ed ovini), sono sicuramente i fattori imputabili a quanto accaduto nell'anno 2010.

Molto spesso, infatti, la presenza di un allevamento di tipo zootecnico presuppone l'esistenza di concimaie impiegate per lo stoccaggio del letame utilizzato nella fertilizzazione dei terreni; erronee gestioni, dolose o meno, dell'allevamento zootecnico, le modalità con cui vengono fertilizzate le coltivazioni o le concimaie stesse, tali per cui il percolato finisce nelle acque di falda, potrebbero essere causa di inquinamento di tipo microbiologico delle acque costiere, di non poca importanza. Basti considerare che, tra gli animali domestici, gli ovini, ampiamente distribuiti sia nell'area idrografica del Chienti che del Tenna, sono tra i più forti eliminatori di *E. coli*.

Per tali motivi si auspicherebbe un maggiore impegno da parte di tutti gli allevatori di animali domestici a migliorare la conduzione dei letamai: la zootecnia, presente in queste aree, dovrebbe garantire sistemi di contenimento degli effluenti di allevamento adeguati e dare attuazione alle pratiche

agronomiche rispettose del Codice di Buone Prassi Agronomiche.

La distribuzione degli allevamenti bovini, ovini, suini ed avicoli in questo tratto di territorio è riportata nelle Cartine III.5.a, III.5.b, III.5.c, III.5.d, situate nella Sezione III.5.

TABELLA VI.4.1 – *E. coli* e totale precipitazioni nei 3 e nei 7 giorni precedenti il prelievo per "Ciclone"

	Data	<i>E. coli</i>	3 g	7 g
<b>Ciclone</b>	06.08.09	10	17	17
	20.08	10	0	0
	02.09	20	18	18
	21.09	10	0	3
	07.10	10	0	12
	26.10	10	37	43
	09.11	170	8	50
	18.11	20	1	1
	03.12	10	1	8
	21.12	130	7	32
	11.01.10	170	5	22
	25.01	10	1	3
	09.02	<b>490</b>	8	13
	22.02	<b>270</b>	4	11
	18.03	170	0	2
	09.04	<b>2400</b>	0	15
	15.04	<b>230</b>	5	35
	15.06	10	0	0
	17.08	10	1	9
	13.10	50	4	4
	21.12	<b>490</b>	7	32
	07.01.11	170	0	3
	10.03	40	0	27
	05.05	10	6	31
	30.06	10	0	0

-0,12258 0,071921

TABELLA VI.4.2 - *E. coli* e totale precipitazioni nei 3 e nei 7 giorni precedenti il prelievo per "Altamarea"

	Data	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	
<b>Altamarea</b>	06.08.09	10	17	17	
	20.08	10	0	0	
	02.09	10	18	18	
	21.09	20	0	3	
	07.10	10	0	12	
	26.10	10	37	43	
	09.11	170	8	50	
	18.11	10	1	1	
	03.12	50	1	8	
	21.12	20	7	32	
	11.01.10	<b>230</b>	5	22	
	25.01	<b>230</b>	1	3	
	09.02	<b>490</b>	8	13	
	22.02	<b>490</b>	4	11	
	18.03	20	0	2	
	09.04	<b>1300</b>	0	15	
	15.04	20	5	35	
	15.06	80	0	0	
	17.08	10	1	10	
	13.10	20	4	4	
	21.12	<b>230</b>	7	32	
	10.03.11	90	0	27	
	05.05	10	6	31	
	30.06	10	0	0	
	06.09	<b>9200</b>	0	0	
	15.09	10	0	0	
	22.11	10	0	0	
			<b>-0,13483</b>	<b>-0,18518</b>	

TABELLA VI.4.3 - *E. coli* e totale precipitazioni nei 3 e nei 7 giorni precedenti il prelievo per "Civitacozza"

	Data	<i>E. coli</i>	3 g	7 g	
<b>Civitacozza</b>	06.08.09	10	17	17	
	20.08	10	0	0	
	02.09	70	18	18	
	21.09	10	0	3	
	07.10	50	0	12	
	26.10	10	37	43	
	09.11	<b>330</b>	8	50	
	18.11	10	1	1	
	03.12	50	1	8	
	21.12	80	7	32	
	11.01.10	220	5	22	
	25.01	20	1	3	
	09.02	<b>230</b>	8	13	
	22.02	<b>1700</b>	4	11	
	18.03	<b>330</b>	0	2	
	09.04	<b>2200</b>	0	15	
	15.04	170	5	35	
	15.06	10	0	0	
	17.08	10	1	10	
	13.10	10	4	4	
	21.12	130	7	32	
	10.03.11	130	0	27	
	05.05	10	6	31	
	30.06	20	0	0	
	06.09	<b>2400</b>	0	0	
	15.09	20	0	0	
	22.11	10	0	0	
			<b>-0,16547</b>	<b>-0,08896</b>	

## Sez. VII – valutazioni e conclusioni

I molluschi bivalvi vivi possono costituire un rischio in materia di sicurezza alimentare in quanto, essendo organismi filtratori, rappresentano un potenziale serbatoio di agenti patogeni e sostanze tossiche come: batteri, virus, microalghe, pesticidi, metalli pesanti, PCB, IPA, isotopi radioattivi, ecc.

La sicurezza alimentare nel consumo di tali prodotti è la risultanza dello studio delle

qualità microbiologiche, biotossicologiche e chimiche degli stessi.

La raccolta e la commercializzazione dei molluschi bivalvi vivi sono subordinate alla conformità dei parametri chimici definiti dal Reg. CE n. 1881/06 e dei parametri microbiologici, igienico-sanitari, individuati dai Reg. CE n. 853/04 e n. 2073/05; tali parametri di legge sono riportati nella Tabella seguente.

TABELLA VII.1 - Parametri igienico-sanitari: chimici (Reg. CE n. 1881/06), biotossicologici (Reg. CE n. 853/04), microbiologici (Reg. CE n. 2073/05)

### **Parametri chimici previsti dal Reg. CE n. 1881/06:**

Piombo: 1,5 mg/Kg di parte edibile

Cadmio: 1 mg/Kg di parte edibile

Mercurio: 0,5 mg/Kg di parte edibile

### **Parametri biotossicologici previsti dal Reg. CE n. 853/04:**

PSP (*Paralythic Shellfish Poisoning*): 800 µg/Kg

ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*): 20 mg/Kg di acido domoico

Acido Okadaico, Dinophysitossine e Pectenotossine complessivamente: 160 µg/Kg

di equivalente Acido Okadaico/Kg

Yessotossine: 1 mg/Kg di equivalente Yessotossine/Kg

Azspiracidi: 160 µg/Kg di equivalente Azspiracido

### **Parametri microbiologici previsti dal Reg. CE n. 2073/05:**

*E. coli*: < 230 MPN/100 g polpa e liquido intervalvare

*Salmonella*: assente in 25 g

Come in precedenza accennato, il Reg. CE n. 854/04 prevede che gli Stati membri provvedano a classificare le zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi e ad istituire un sistema di monitoraggio sulle zone di produzione classificate e sugli allevamenti, grazie ad un periodico controllo della salubrità di tali prodotti e della qualità delle acque.

Le zone marine adibite alla raccolta ed allevamento dei molluschi vengono classificate in base a quanto richiesto da specifiche norme europee e nazionali. Si ricorda che la classificazione sanitaria delle acque marine per la produzione dei molluschi bivalvi è definita nell'Allegato II del Reg. CE n. 854/04 e, per la Regione Marche, dalla Delibera Giunta Regionale n. 1300 del 03/08/2009 classificazione sanitaria delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi, ai sensi del Reg. CE n. 854 del 29 aprile 2004.

L'attività di classificazione e monitoraggio/sorveglianza sanitaria delle acque, adibite alla raccolta di molluschi bivalvi, rappresenta uno dei capisaldi della commercializzazione di questi prodotti, a garanzia di sicurezza alimentare. La classificazione, indispensabile per la destinazione al consumo del prodotto raccolto nell'area, viene effettuata sulla base della presenza di *Escherichia coli* quale indicatore di contaminazione fecale.

Tuttavia, la ricerca dei coli non garantisce alcuna sicurezza rispetto ad un rischio di contaminazione da *Salmonella*, vibrioni o virus enterici. In sede di classificazione e monitoraggio devono essere necessariamente considerati anche questi parametri per un corretto giudizio, non tanto di classificazione, ma di rischi per il consumatore.

Altro dato fondamentale ed imprescindibile dalla classificazione sanitaria delle acque marine, è la valutazione preliminare degli inquinanti presenti nell'area di raccolta, della loro circolazione e della loro reale incidenza nella zona (attività che a livello europeo prende il nome di *Sanitary Survey*). In merito, si riporta nel sottostante riquadro, parte dell'Allegato II, Capo II del Reg. CE n. 854/04.

6. Se decide in linea di principio di classificare una zona di produzione o di stabulazione, l'autorità competente deve:

a) effettuare un inventario delle fonti di inquinamento di origine umana o animale che possono costituire una fonte di contaminazione della zona di produzione;

b) esaminare i quantitativi di inquinanti organici emessi nei diversi periodi dell'anno, in funzione delle variazioni stagionali della popolazione umana e animale nel bacino idrografico, delle precipitazioni, del trattamento delle acque di scarico, ecc.;

c) determinare le caratteristiche della circolazione degli inquinanti, sulla base dell'andamento della corrente, della batimetria e del ciclo delle maree nella zona di produzione;

d) istituire un programma di campionamento dei molluschi bivalvi nella zona di produzione, basato sull'esame di dati prestabiliti e su un certo numero di campioni; la distribuzione geografica dei punti di campionamento e la frequenza del campionamento devono garantire risultati delle analisi il più possibile rappresentativi della zona considerata.

Si riporta inoltre un breve estratto dalla Sezione VII, Capitolo II del Reg. CE n. 853/04.

*6. Gli operatori del settore alimentare non devono produrre, né raccogliere, molluschi bivalvi vivi in zone che non sono state classificate dall'autorità competente o che sono inadatte per ragioni sanitarie. Gli operatori del settore alimentare devono tener conto di tutte le pertinenti informazioni relativamente all'adeguatezza delle zone per quanto riguarda la produzione e la raccolta, comprese le informazioni ottenute attraverso gli autocontrolli e l'autorità competente. Essi debbono utilizzare tali informazioni, segnatamente quelle sulle condizioni ambientali e meteorologiche, per stabilire il trattamento appropriato cui sottoporre i lotti raccolti.*

IL CONSORZIO PER LA GESTIONE DELLA PESCA DEI MOLLUSCHI BIVALVI NEL COMPARTIMENTO MARITTIMO DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO (Co.Vo.Pi.), particolarmente attento e sensibile riguardo le problematiche inerenti la salubrità dei propri prodotti, di concerto con l'Area Vasta n. 4 di Fermo, ha coscientemente deciso di approfondire il discorso sulla circolazione e sull'impatto degli inquinanti di tipo chimico e di tipo microbiologico, fornendo un fondamentale valore aggiunto a questa materia prima, punta di diamante tra le molteplici produzioni tipiche locali.

Nel corso di questi anni, sulla base della normativa comunitaria di riferimento, ed in particolare del Reg. CE n. 854/2004, sono state emanate linee guida e messi a punto piani di classificazione e monitoraggio; sia la classificazione, che il monitoraggio sulle aree già classificate, vengono attuati in maniera diversificata da regione a regione, in parte a causa delle differenti tipologie di costa, in parte legate alle differenze dei molluschi raccolti in termini di specie e

quantità nelle varie zone d'Italia. Nella regione Marche, il monitoraggio svolto da parte delle diverse Aree Vaste per le zone di produzione e raccolta dei molluschi, viene regolamentato dal Decreto Dirigente P.F. Veterinaria e Sicurezza Alimentare n. 190/VSA del 13/11/2009 Piano di Sorveglianza delle zone di produzione e stabulazione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del Reg. CE n. 854/04.

Ad ogni modo, qualunque sia la realtà produttiva, le indicazioni del CEFAS (Centro di Referenza Comunitario per la contaminazione microbiologica dei molluschi bivalvi) sottolineano la necessità di sottoporre a revisione, almeno triennale, le aree classificate e prevedono, anche per la riclassificazione delle aree di produzione, una nuova *Sanitary Survey*.

Sarebbe auspicabile effettuare una classificazione anche di quelle acque libere dove non c'è uno sfruttamento sistematico da parte di produttori o raccoglitori, ovvero dei siti in cui la presenza di molluschi bivalvi può indurre molti liberi cittadini a prelievi di prodotto: piccoli banchi naturali presenti sulle scogliere artificiali, sui pochi scogli naturali e sulle strutture metalliche o in cemento sommerse (Capitolo I.1.5 – individuazione dei banchi naturali di *Mytilus galloprovincialis*); in tali siti, in effetti, non esiste alcun controllo e viene meno qualsiasi garanzia per il consumatore. Per queste zone di produzione naturali, tenendo conto di chi ne volesse fruire come punto di raccolta, sarebbe opportuno mettere in atto un adeguato piano di monitoraggio nel momento in cui dovessero essere autorizzate e classificate a livello regionale.

Non si può sottovalutare, infatti, il rischio

che prodotti non sicuri vengano destinati all'autoconsumo e anche la possibilità che qualcuno possa fraudolentemente commercializzarli in un mercato locale. Siamo di fronte quindi ad un problema che potrebbe essere sottovalutato nella sua complessità.

L'approccio metodologico per affrontare la *Sanitary Survey*, e quindi per la classificazione sanitaria delle aree di raccolta dei molluschi bivalvi, ha previsto una serie di ricerche il cui scopo è stato quello di ottenere una analisi del rischio sanitario al fine di produrne un report in merito.

Il report è stato svolto seguendo le indicazioni del laboratorio europeo di riferimento per il controllo microbiologico dei molluschi bivalvi, e ha preso in esame tutte quelle informazioni che servono a identificare l'area e a valutare i rischi connessi alla raccolta dei molluschi bivalvi in quel tratto di mare, con l'identificazione delle potenziali sorgenti di eventuali inquinamenti.

A supporto dello svolgimento della presente Indagine Sanitaria, vi sono state le analisi di laboratorio svolte dall'Area Vasta n. 4 di Fermo dal 2008 al 2011, nell'ambito dei normali monitoraggi, sia dei banchi naturali di vongole che dei mitili degli impianti di allevamento.

I risultati delle analisi di laboratorio (esami chimici, microbiologici, ricerca di fitoplancton tossico e biotossine) non devono essere sopravvalutati e considerati dai produttori primari come un obiettivo, bensì come uno strumento da utilizzare correttamente, con la finalità di ricevere le informazioni necessarie alla gestione delle problematiche: il Co.Vo.Pi., proprio in questa

ottica, ha voluto un parere tecnico in merito ai risultati ottenuti dai prelievi ufficiali di un quadriennio, facendo in modo di poterli contestualizzare all'interno di un territorio con determinate caratteristiche e dare una spiegazione agli eventi che si sono avvicendati.

Questo tipo di approccio consente di avere una visione a 360 gradi di quello che ruota attorno al singolo risultato di qualsivoglia analisi. Se così non fosse, le attenzioni rimarrebbero concentrate sui risultati analitici, piuttosto che su altri aspetti non meno importanti. **Il report è invece uno step fondamentale perché si possa passare da una stima puramente numerica del pericolo ad un suo giudizio critico.**

Il report diventa, inoltre, una traccia nel tempo di eventuali cambiamenti, e una raccolta di tutte quelle informazioni necessarie in sede di riclassificazione o di modifica dei piani di sorveglianza. Qualunque attività di monitoraggio o qualsiasi azione correttiva non può prescindere da una analisi di quello che è successo in passato nell'area controllata. La possibilità di valutare e confrontare tutte le non conformità può permettere infatti di lavorare sui rischi sanitari in maniera assai più efficace. Proprio da qui scaturisce l'importanza di non soffermarsi solo sullo studio degli eventi degli anni appena trascorsi, ma anche del portare avanti lavori di questo genere anno per anno, raccogliendo scrupolosamente tutte le informazioni e i cambiamenti significativi che si verificano sia nella terraferma (aumenti demografici, settori lavorativi in sviluppo e quelli in regressione ecc.) che nell'ambiente marino, per far sì che la *Sanitary Survey* diventi un archivio dinami-

co e completo, contenente tutti i tasselli indispensabili alla elaborazione di una analisi del rischio, che sia realmente efficace ed efficiente.

**Il report ha dunque l'ulteriore scopo di stabilire una stretta collaborazione, basata sull'autentico flusso di informazioni e sulla comunicazione tra il produttore primario e le Autorità Competenti. Queste ultime operano nel territorio non più solo come strumento repressivo, ma come verificatori e nello stesso tempo consulenti, il cui traguardo primario è quello di garantire il più alto livello di tutela della salute pubblica.**

Questo report fornisce un quadro di tutto ciò che ha a che fare con lo stato sanitario della zona di raccolta e, in particolare, con le fonti di inquinamento, considerando tutti i bacini idrografici e non solo la zona immediatamente adiacente ai siti di raccolta. Al fine di acquisire dati corretti, sono stati effettuati sopralluoghi per integrare o confermare le informazioni ottenute dalla consultazione delle banche dati disponibili presso i vari Enti (ARPA, Province, Capitanerie di porto...).

**Sez. VII.1** - potenziali fonti di inquinamento rilevate

Le prime, doverose considerazioni devono fornire una panoramica sul territorio del fermano; dal punto di vista meteorologico l'avvicinarsi negli anni di una progressiva tropicalizzazione del clima in Italia, che ha portato ad un innalzamento delle temperature medie, sembra da attribuirsi all'"effetto serra" provocato dall'inquinamento di ori-

gine antropica. Alcuni dei gas ritenuti responsabili dell'effetto serra sono: il monossido di carbonio, il metano, il biossido di carbonio o anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). Il metano, primo tra tutti, viene prodotto dalle emissioni gassose anaerobiche dei bovini. Tutta questa concentrazione di gas nell'atmosfera si comporta come una "serra", i raggi solari possono giungere sulla Terra ma, una volta trasformati in infrarossi, non possono ritornare verso l'atmosfera, restando intrappolati sulla Terra e provocando l'aumento termico. Tra tutte le conseguenze dell'innalzamento termico, quella che sicuramente ci riguarda più da vicino è l'influenza sulle correnti marine.

Come già spiegato, le acque marine sono in continuo movimento a causa del moto ondoso, delle maree e delle correnti. Tra questi movimenti, il più importante è determinato dalle correnti, spostamenti di grandi masse d'acqua per lunghe distanze. Esse sono causate principalmente dai venti dominanti che spirano sulle acque, ma anche dalle differenze di densità dell'acqua, causate dalla maggiore o minore salinità o temperatura dell'acqua stessa e, non a caso, dell'atmosfera. Nel nostro tratto di mare, la corrente superficiale principale si dirige da nord verso sud, ma sappiamo che ne esistono delle altre (una ad esempio è quella litoranea diretta da sud a nord), di minore importanza e più profonde, le cui direzioni non sono tutt'oggi ben note. Il gioco tra queste correnti superficiali e profonde, con il moto ondoso e con le maree, seppur di modesta entità, sta alla base del forte rimiscolamento dei sedimenti marini, veicoli principali di inquinanti di ogni genere, i quali, una volta sfociati in mare, possono raggiungere distanze considerevoli.

Facendo poi una sintesi dei dati socio economici delle 3 aree idrografiche ricadenti nella provincia di Fermo (Chienti, Tenna/Ete Vivo, Aso/Tesino), è emerso quanto segue: nell'avvicinarsi degli anni abbiamo assistito ad un progressivo abbandono delle zone montuose e ad un conseguente aumento della popolazione residente in prossimità dei comuni costieri, specialmente nell'area idrografica del Tenna, che è la più densamente popolata delle tre. Contemporaneamente a questo fenomeno, c'è da tener presente la spiccata attività turistica nei mesi estivi dei comuni nell'area idrografica suddetta, a partire da Porto San Giorgio fino a Pedaso ed oltre.

Questo aumento demografico delle fasce costiere ha fatto sì che, mentre da un lato venissero abbandonate le campagne e gran parte delle attività agro-zootecniche correlate, dall'altro si avesse un grande sviluppo del settore industriale e, specialmente nella zona del medio-basso Chienti e del medio-basso Tenna, le industrie più rappresentative erano e sono tutt'oggi quelle del settore calzaturiero e della lavorazione dei pellami in generale. A causa dei solventi impiegati nelle lavorazioni o di erronee modalità di smaltimento dei reflui, queste, fino ad almeno una decina di anni fa, erano le principali imputate per i fenomeni di morie di vongole, che misero in grave crisi il settore della pesca.

La maggiore concentrazione di aziende di piccole-medie dimensioni si trova, invece, specialmente nell'area idrografica del medio-basso Chienti seguita subito dopo dall'area del medio-basso Tenna.

Tenendo conto di tutti questi *input*, e cioè di come sono distribuite popolazione re-

sidente, popolazione fluttuante (turismo), attività industriali predominanti e aziende zootecniche, si può affermare che il carico organico, cioè l'inquinamento di origine antropica, è sicuramente più rilevante per le 2 zone sopracitate, e specialmente, come si può facilmente intuire, nei pressi dei litorali.

Mentre il settore industriale è più implicato per quanto riguarda l'inquinamento di tipo chimico (metalli pesanti in particolar modo), non è altrettanto immediato capire quali parametri vada maggiormente ad influenzare il settore dell'agricoltura e della zootecnia. Da un lato appare evidente che le emissioni di percolati che inquinano le acque di falda, fraudolente o meno, presentano grandi cariche di batteri (*E. coli*), dall'altro lato sono proprio le fermentazioni di questi stessi batteri nelle concimaie delle aziende a trasformare il letame in un composto idoneo alla fertilizzazione, poiché contenente sostanze inorganiche, quali i nitrati. Questi però, finendo nelle falde acquifere, vanno a contaminare le acque marine, provocando eutrofizzazione delle acque e proliferazioni algali anomale potenzialmente tossiche, e, come i metalli pesanti, possono essere facilmente accumulati all'interno di tutti gli organismi filtratori, *in primis* vongole e mitili. Molte delle zone costiere del fermano sono definite zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, cioè quelle zone in cui, per i sopracitati motivi, c'è maggior rischio di inquinamento fluviale, e quindi marino, da nitrati; sono fonti non trascurabili di azoto e fosforo (che costituiscono il così detto carico trofico potenziale) che inevitabilmente finiscono in mare e si comportano da so-

stanze nutrienti, per fitoplancton e alghe unicellulari. Tra i diversi contaminanti presenti nei prodotti ittici, notevole importanza, infatti, rivestono anche le biotossine di origine algale, sostanze in grado di determinare episodi di intossicazione nell'uomo e negli animali, anche estremamente gravi, tanto da costituire un problema di sanità pubblica a livello mondiale. Queste molecole sono metaboliti secondari tossici prodotti da alcuni tipi di microalghe (principalmente Dinoflagellate e Diatomee), con un ruolo ancora non del tutto chiaro nell'organismo produttore, probabilmente legato alla predazione o alla difesa da altri organismi. La concentrazione di queste tossine può risultare particolarmente elevata nelle acque marine in occasione dei fenomeni di fioriture algali (*bloom*), e possono essere accumulate nei diversi animali marini che si nutrono degli organismi planctonici, per essere poi trasportate lungo i differenti stadi della catena trofica, sino ad espletare gli effetti tossici sull'uomo. L'uomo, alimentandosi con prodotti ittici contaminati, può assumere tali sostanze in forma originaria, o modificata a seguito di reazioni metaboliche negli stessi organismi vettori, con conseguenti variazioni della tossicità. Tra gli organismi vettori di tossine algali, un ruolo di primo piano è rivestito da cozze, ostriche, vongole, pettinidi, che, in virtù della loro peculiare modalità di alimentazione, basata sulla filtrazione giornaliera di notevoli quantità di acqua, e quindi di microalghe che vanno a costituire il fitoplancton (*filter-feeding*), possono accumulare nel proprio tessuto digestivo (in particolar modo nell'epatopancreas), significative quantità di cellule algali e/o principi tossici.

Alcuni parametri quali la temperatura, le

correnti marine e la salinità delle acque, influenzano la crescita del fitoplancton, la diffusione di specie algali tossiche in nuove aree geografiche e, di conseguenza, la potenziale tossicità dei molluschi. Sebbene, quindi, la formazione di *bloom* algali sia un fenomeno naturale, è comunque indubbio come fattori antropici, quali i sopraccitati scarichi a mare a seguito di attività agricole e industriali o l'intensificazione dei commerci internazionali per via navale (acque di zavorra), abbiano determinato un incremento della presenza di nutrienti (azoto, fosforo, nitrati) per lo sviluppo di alghe e quindi di tossine (eutrofizzazione).

#### **Sez. VII.2** – risultati sull'inquinamento di tipo chimico

In questo lavoro sono stati rielaborati i risultati relativi alle analisi chimiche e microbiologiche previste dall'attività di sorveglianza effettuata su campioni di vongole e mitili esaminati nel periodo gennaio 2008 – dicembre 2011 nella provincia di Fermo.

In merito alle determinazioni di Piombo, di Mercurio e di Cadmio (Sezione IV), eseguito ogni 6 mesi per tutte le zone di produzione di vongole e per ciascun impianto di allevamento di mitili, si ribadisce che in nessun campione è stato rilevato il superamento dei tenori massimi previsti dalla normativa specifica, e questo nonostante sia i banchi naturali che gli impianti di allevamento siano localizzati direttamente di fronte alle città costiere, e quindi vicino alle attività agricole, commerciali e industriali; si è constatato inoltre che, rispetto agli anni passati, si è avuta una ottimizzazione dei valori dei parametri nel rispetto dei termini di legge. Ciò significa che le azioni degli

enti addetti al controllo del territorio sono state proficue e si presuppone, o si auspica, che la sensibilizzazione degli industriali verso le problematiche ambientali subisca un continuo incremento, pur se a fronte di un impegno economico per la gestione dei reflui prodotti dagli stessi.

Durante l'ispezione del territorio costiero (*Sanitary Survey*) si sono rilevate, quali potenziali fonti di inquinamento di origine chimica, lungo tutto il litorale preso in esame, innumerevoli condutture e canali di scolo per lo più nascosti all'interno di piccoli pontini al di sotto della ferrovia, adibiti al drenaggio delle acque meteoriche, delle acque di dilavamento dei campi, ma anche, e soprattutto, per il drenaggio delle acque provenienti dal tratto ferroviario e dal tratto stradale ed autostradale, che corrono parallelamente alle spiagge, addirittura totalmente a ridosso delle stesse in alcuni tratti di percorso ferroviario. Questi passaggi, denominati "Pontini Ferroviari" sono stati rinvenuti nel corso dell'ispezione costiera, a partire dalle spiagge a monte delle zone di produzione che vanno da B 17.1 ad AQ e presso alcuni di essi si possono scorgere o la conduttura che si apre all'interno degli stessi o che vi passa sotto e si trova nascosta sotto scogli, sabbia ecc. Inoltre, sempre in alcuni casi, è stato possibile notare anche il pozzetto di raccolta che, partendo dalla strada statale limitrofa o dall'autostrada soprastante, si collega con queste condutture in cemento seminascolte. In merito a questo, analizzando il Grafico IV.6.4, relativo alla contaminazione di Piombo e Cadmio nell'anno 2011 per *Venus gallina* si nota come, a differenza degli altri grafici, ci siano stati, nei prelievi di febbraio, dei pic-

chi nei valori del Piombo (pur sempre entro i limiti di legge) proprio per le zone di produzione che vanno da B 17.1 ad AQ. I valori non erano altissimi e per questo non devono destare allarme, ma sono aumentati leggermente rispetto alla media degli altri prelievi. Purtroppo non si dispone di esami chimici effettuati sui reflui di questi piccoli scarichi, ma, come detto anche in precedenza, queste sono delle potenziali fonti di inquinamento, pur non avendo, fino ad ora, creato problemi evidenti. Qualora si dovessero evidenziare strani cambiamenti di colore di tali acque, lo sviluppo di particolari odori, qualsiasi anomalia o superamenti dei limiti di legge dei metalli pesanti sui molluschi in questione, si potrebbero eseguire dei campionamenti *ad hoc* per monitorare anche queste situazioni.

Con un'attività di monitoraggio che proseguirà nel tempo e che potrebbe essere estesa ad altri contaminanti di rilevante interesse tossicologico, quali PCB e IPA, e quindi grazie anche alle normative vigenti, l'uomo, che è al vertice della catena alimentare, sarebbe sempre più cautelato nel consumo di tali prodotti ittici.

Ricordiamo infine che le attenzioni del legislatore dovrebbero essere rivolte anche all'adozione di *range* più ampi per i metalli pesanti in questione nei gasteropodi marini, allo scopo di evitare problematiche future in tal senso, come già esaminato in precedenza.

**Sez. VII.3** – risultati sull'inquinamento di tipo microbiologico

E' già stato esaminato in dettaglio nella Sezione VI il procedimento e le conclusioni dello studio delle rilevazioni ottenute.

**Quello che emerge è che lo studio delle correlazioni tra precipitazioni ed *E. coli*, non è fatto dalla semplice comparazione di 2 valori, dai quali ci si auspica si possano ottenere risposte sempre costanti e confrontabili; l'argomento è complesso, dato che disparate ed innumerevoli variabili possono influenzarne il corso, dando risultati inaspettati. Il presente lavoro si è posto l'obiettivo di trovare un filo logico tra gli eventi che si sono avvicendati nel tempo, prendendo in considerazione, per quanto possibile, tutti i fattori in gioco, pur tenendo sempre conto del fatto che la biologia non rappresenta una scienza esatta.**

Dall'analisi dei risultati si evince, innanzitutto, che a scarsi o nulli livelli di precipitazioni corrispondono esigue concentrazioni di microorganismi nei molluschi, mentre un innalzamento dei livelli di *E. coli* (soprattutto per valori >490 MPN/100g) è spesso preceduto da eventi meteorologici più o meno abbondanti; si rimanda, per il dettaglio delle osservazioni, alla relativa Sezione (VI).

L'aumento della popolazione stabile residente in determinate aree, e l'ulteriore incremento causato da una importante quota di turisti che popolano le stesse aree da maggio a settembre, le precipitazioni più o meno abbondanti, le attività industriali, agricole e zootecniche, tutti questi vengono considerati come fattori che possono influenzare, in modo più o meno significativo, l'entità del carico microbico trasportato a mare da ciascuna "potenziale" fonte di inquinamento e cioè da ognuno dei quattro fiumi presenti nella provincia.

Prima di raggiungere i corpi idrici, infatti,

gli scarichi e le acque reflue, derivanti da ogni singola tipologia di attività, dovrebbero pervenire ed essere trattate a livello di un impianto di depurazione, per cui risultare sanificate al momento dello scarico delle acque dai depuratori ai corpi idrici recettori.

Va da sé, che la valutazione delle caratteristiche delle reti fognarie e degli impianti di trattamento di acque reflue (carico organico di progetto, tipologia di trattamenti impiegati ecc.), possa aiutare ad ottenere una stima sommaria circa l'entità del carico inquinante che potrebbe, in precise condizioni, arrivare in mare e da qui ai prodotti della pesca.

Analizzando i dati riguardanti gli impianti di trattamento di reflui esistenti nella provincia di Fermo, appare chiaro che, nei comuni dell'entroterra in particolar modo, ci sono due considerazioni da fare: la prima è che spesso ci sono quartieri o piccole località non ancora idoneamente allacciate alla rete fognaria, la seconda è che, anche se vi è copertura fognaria, a volte gli impianti di trattamento dovrebbero essere potenziati, poiché presentano delle criticità nello smaltimento dei reflui che vi afferiscono (o perché sottodimensionati o perché magari necessitano solo di opere di manutenzione). Nonostante questo però, i livelli di *E. coli* nei molluschi non sembrano influenzati dal tipo di condizioni che si presentano nell'entroterra del fermano, perché eventuali carichi inquinanti che "sfuggono" alle attività di bonifica di questi piccoli depuratori "montani" hanno il modo di diluirsi nel corso delle aste fluviali; inoltre, la maggior parte dei fumiciattoli della zona nei mesi

estivi sono in secca e quindi non vengono considerati come “trasportatori” di inquinanti. Più ci si allontana dalla costa e più le realtà civili, industriali e agro-zootecniche diventano via via esigue e sparse nel territorio (salvo eccezioni) e quindi anche i rilasci in ambiente hanno indubbiamente un minore impatto sulla qualità dell’ambiente stesso.

Per quanto concerne invece i depuratori costieri, sicuramente più ingenti rispetto ai precedenti, i 10 presenti sono localizzati a Civitanova Marche, Porto Sant’Elpidio, Lido di Fermo, Salvano, Marina di Altidona, Pedaso, Campofilone e Massignano (2 depuratori ed 1 fossa Imhoff). Le loro caratteristiche sono state riassunte nella Tabella III.4.3.

Nei comuni costieri le percentuali di copertura di rete fognaria si aggirano attorno all’80/90% (Massignano è l’unico con il 62%) e i depuratori presentano delle capacità organiche di progetto, in linea di massima adeguate ai carichi di reflui da trattare (Tabelle III.4.2 e III.4.3).

Le situazioni più a rischio si possono verificare specialmente nei mesi estivi, quando il maggiore apporto di inquinanti, derivanti dall’afflusso turistico (in certi casi anche molto importanti), potrebbe non essere smaltito adeguatamente o perché proveniente da zone non completamente servite da rete fognaria o a causa dei depuratori, non tanto perché sottodimensionati, ma per problemi di malfunzionamenti, guasti, avarie ecc.

In ogni caso, per far fronte alle sempre maggiori esigenze del territorio, sono già stati programmati interventi di potenziamento

per i depuratori di Salvano e di Pedaso, ed è previsto un futuro nuovo impianto di depurazione del Basso Tenna, progettato per avere una COP di 55.000 AE.

Riguardo a quanto accade nei mesi estivi, inoltre, è bene ricordare ciò che è stato accennato nella Sezione I, Capitolo I.3, in merito alle caratteristiche fisiche dei bacini idrografici della zona, ossia che, tra le caratteristiche comuni di questi fiumi, possiamo ricordarne il regime torrentizio e la ridotta lunghezza del loro corso. Il carattere torrentizio è sicuramente ciò che influenza in particolar modo l’apporto di sedimenti in mare, poiché i corsi d’acqua marchigiani presentano portate caratterizzate da piene sproporzionatamente grandi rispetto alle medie ed alle magre. Nel momento in cui si dovesse verificare una precipitazione particolarmente abbondante a seguito di una prolungata siccità (come accade nei mesi estivi), i letti dei fiumi si riempiono in modo rapido e consistente, trasportando a valle gli inquinanti che si sono accumulati lungo il percorso del corpo idrico. Da qui si spiega come nei mesi estivi, oltre che nei mesi particolarmente piovosi, si possono riscontrare aumenti anche considerevoli dei livelli di *E. coli* nei molluschi.

Altra cosa di cui si deve tener presente in merito ai depuratori, alle precipitazioni ed agli innalzamenti di *E. coli*, è il ruolo giocato dagli scolmatori di piena: questi scarichi vengono attivati nel momento in cui si verificano piogge troppo eccessive, per poter fornire delle corsie alternative alle condutture normalmente utilizzate dalle acque piovane ed i vari reflui, in modo da smaltire più velocemente i carichi idrici diretti agli

impianti di depurazione. Nel momento in cui tali scolmatori entrano in funzione, il loro percorso aggira completamente il depuratore a cui afferiscono e, anche in questo caso, scaricano i reflui tal quali direttamente nei corpi idrici recettori, siano essi piccoli fossi o fiumiciattoli, oppure in mare (come evidenziato dall'ispezione diretta della linea di costa nel territorio compreso dalla foce del fiume Tenna fino al confine sud di Porto Sant'Elpidio in cui sono stati censiti, fotografati e geo-referenziati 13 scolmatori di piena direttamente sulle spiagge). Come per un fiume in secca, se questi scolmatori non vengono attivati da tempo, portano in mare fanghi, detriti e sedimenti depositati sul fondo delle loro tubature, con la possibilità anche di convogliare materiale fecale depositato da roditori o da altri piccoli animali selvatici.

Quanto esposto nelle precedenti considerazioni sta a dimostrare la stretta correlazione tra eventi meteorologici avversi e aumento delle contaminazioni di *E. coli* nei MEL. Degno di nota è il fatto che, se una positività microbiologica è sempre preceduta da una precipitazione (più o meno importante), il contrario non è sempre vero: ad una precipitazione più o meno cospicua, non sempre segue innalzamento di coli, anzi addirittura questi possono diminuire (per il fenomeno della diluizione degli inquinanti). Il motivo, anche in questo caso, avvalorata la tesi della molteplicità dei fattori imputati e lo stretto rapporto di causa-effetto tra gli stessi, i quali, interagendo tra loro, determinano gli innalzamenti o meno dei livelli delle cariche batteriche e, cosa apparentemente più bizzarra, la possibilità di zone con positività anche imponenti

e zone con tenori nei limiti di legge, così come l'episodio di cariche microbiche più elevate per le batimetrie 6-9 m, piuttosto che alle 3-6 m.

#### **Sez. VII.4** – considerazioni in merito all'Indagine Sanitaria

Il censimento degli apporti idrici, degli scarichi a mare, dei fossi e di tutte le altre potenziali fonti di inquinamento, che si è svolto lungo i 26 Km del litorale fermano, ha consentito di avere un quadro generale di tutta la situazione costiera in merito ai carichi inquinanti. Innanzitutto è bene puntualizzare che non si sono riscontrate circostanze particolarmente eclatanti e preoccupanti.

La prima considerazione che merita di essere affrontata, riguarda il fatto di aver notato una omogenea distribuzione di scarichi artificiali di vario genere, più o meno importanti, lungo tutto il tratto costiero. Per le zone di produzione dislocate più a nord (Bm.1, Bm.2) ad intervalli più o meno regolari si sono rinvenuti gli scolmatori di piena a servizio della rete fognaria comunale. Dalla zona B 15 alla B 16.2 il reperimento di moltissimi manufatti in cemento presenti sulla spiaggia, adibiti al drenaggio perlopiù di acque meteoriche, è stato il dato numericamente più importante. Dalla zona B 17.1 alla zona AQ infine, i tipici scarichi censiti sono stati i pontini ferroviari per lo scolo delle acque di dilavamento stradali ed autostradali.

Tutti questi reperti sono sicuramente molto poco rilevanti se presi singolarmente, ma, visto l'elevato numero di ciascuno di essi e che le positività ad *E. coli* non si riscontrano

trano in zone determinate, avendo in tutte superato i limiti consentiti (anche in proporzioni elevate), se ne deduce che averne così tanti può avere una valenza significativa in determinate condizioni (come piogge abbondanti), nonostante i loro contributi possano sembrare irrilevanti.

Sicuramente le possibili fonti di inquinamento direttamente implicate sono rappresentate dai quattro fiumi che si possono incontrare lungo la costa (Chienti, Tenna, Ete vivo ed Aso), fiumi che vengono interessati da importanti opere di captazione per fini idroelettrici, agricoli ed industriali per le loro portate più consistenti. Il quantitativo di inquinanti e sedimenti che giunge a mare, per questo motivo, è sicuramente ingente, ma è bene riportare che, nel corso dell'ispezione, le acque non si presentavano torbide, schiumose o maleodoranti, bensì in alcuni casi era possibile (nei tratti prossimi alla foce) scorgere il fondo del letto del fiume. Il motivo di questa "pulizia" degli alvei sta nel fatto che sia il Chienti, che il Tenna, a seguito della nota alluvione verificatasi nel Marzo 2011, sono stati oggetto di opere di regimazione, per la messa in sicurezza e pulizia degli alvei, lasciandone inalterato l'assetto idraulico.

Sebbene però, il trasporto solido da parte dei fiumi sia molto ridotto, frequentemente il contributo di materiali in sospensione, a seguito di eventi meteorologici intensi e di piena, determina una forte riduzione della trasparenza delle acque marino costiere. Questi materiali limosi in sospensione accumulano microrganismi quando si depositano sul letto del fiume, per poi disperdersi nella fascia costiera entro i tremila metri dalla costa, in occasione delle piene.

Gli interventi sono stati ordinati anche per i fiumi Aso e Ete Vivo, soprattutto perché, in caso di nuove avversità atmosferiche, gli alvei dei fiumi, gravemente danneggiati, non sarebbero più in grado di smaltire le acque di piena, e si verificherebbero nuovi danni alle aree di pertinenza fluviale ed alle infrastrutture, con evidenti rischi per le persone.

La qualità delle acque dei fiumi Chienti, Tenna, Ete Vivo ed Aso, è stata monitorata costantemente dall'ARPAM, la quale dirige le proprie indagini verso parametri di vario genere (fisici, chimici e biologici) al fine di attribuire a ciascun'asta fluviale, annualmente, un unico giudizio complessivo in generale, e non tenendo conto esclusivamente delle cariche batteriche.

In sunto, si ricorda che il fiume Chienti, nei pressi della foce, presenta una qualità delle acque "sufficiente", a causa delle alterazioni tipiche di un inquinamento proveniente prevalentemente da attività produttive ed agricole.

Anche il Tenna, negli ultimi dieci chilometri di percorso, scorre in zone particolarmente antropizzate e le opere di regimazione idraulica ed i prelievi ne condizionano significativamente lo stato di qualità; l'apporto di scarichi importanti e la scarsità del letto del fiume determinano una qualità "scadente" delle acque nei pressi della foce.

È stato, per questo, presentato un progetto per la realizzazione del sopracitato impianto di abbattimento dei reflui urbani in località "Basso Tenna" avente una potenzialità iniziale di 20.000 abitanti equivalenti (ma sicuramente potenziato a 55.000). Tale opera porterà sicuramente ad un migliora-

mento della qualità del corso d'acqua. La qualità delle acque dell'Ete Vivo presenta un degrado molto elevato, visto che, nel periodo estivo, risulta pressoché alimentato (a causa della scarsissima recettività, dovuta talvolta all'inesistenza delle proprie acque) dalle acque reflue urbane, adeguatamente trattate, se provenienti da impianti, o da reti fognarie non ancora allacciate agli impianti. Le acque mostrano un elevato grado di fecalizzazione e per questo gli è assegnato il livello di qualità "pessimo" per il tratto prossimo alla foce.

In merito alla qualità dell'acqua del fiume Aso lo stato ecologico è, anche in questo caso un po' più critico negli ultimi chilometri del suo percorso, dove l'antropizzazione, come negli altri bacini idrografici della provincia, è più elevata.

Per approfondimenti sullo stato di qualità dei fiumi presi in considerazione, si rimanda alla Sezione III, Capitoli III.1, III.2 e III.3.

Nonostante, come appena esposto, le acque di questi fiumi dimostrino le loro criticità (fornendo, visto il territorio, risultati peraltro piuttosto attesi), osservando i dati dei risultati dei prelievi di vongole in merito ai coli, si nota chiaramente che le zone di produzione dirimpetto alle foci non presentano mai situazioni allarmanti rispetto a tutte le altre zone. I valori, sia in caso di precipitazioni che non, si sono presentati piuttosto uniformi tra le varie zone, probabilmente anche perché le correnti distribuiscono ad ampio raggio tutto ciò che viene immesso in mare. Per questo motivo non è possibile attribuire unicamente ai fiumi la responsabilità dell'inquinamento e dei casi di positività ad *E. coli*.

Una delle soluzioni per cercare di "arginare"

i problemi di inquinamento, potrebbe essere quanto già ribadito: migliorare il trattamento delle acque reflue, sottoporre a controllo quelle non trattate sversate nei fiumi e, infine, incrementare il loro contenimento da parte delle reti fognarie con l'ausilio di adeguati sistemi di raccolta, principalmente nei periodi di pioggia o durante fenomeni di pioggia intensa, esigenza prioritaria per i comuni costieri, marini e lacustri, a causa dell'elevata vocazione turistica.

Ad oggi, infatti, le reti fognarie lungo la fascia costiera non garantiscono il contenimento ed il successivo trattamento delle acque di prima pioggia.

Le acque meteorologiche che rigurgitano dalle reti fognarie possono verosimilmente raccogliere acque provenienti da vaste aree urbane ed industriali, che talvolta contengono acque drenate improprie, visto che alcune segnalazioni di non conformità si sono avute soprattutto proprio negli scarichi degli scolmatori delle reti fognarie.

In ultimo, situazioni intermedie e non ben definite si sono evidenziate nei fossi minori, sia attivi che non attivi, alcuni dei quali maleodoranti e con acque schiumose o melmose, cariche di alghe. Questi si possono trovare, anche in questo caso, più o meno sparsi uniformemente per tutto il territorio. Verificarne la provenienza è stato spesso complicato e sarebbe opportuno, per mezzo di indagini future, poter valutare se i carichi di questi torrenti, fossi, ecc. siano intermittenti o continui. Non potendo escludere l'esistenza di probabili scarichi abusivi, non si è in grado neppure di dare una valutazione all'entità dei loro potenziali apporti di inquinanti e, pertanto, allo sta-

to attuale non si può dimostrare una stretta correlazione causa-effetto tra questi e l'inquinamento di tipo microbiologico nei molluschi.

Degno di attenzione, vi è anche un altro aspetto ad oggi purtroppo poco indagabile: i possibili effetti (aumenti di concentrazione di *E. coli* nei MEL), dell'incremento del numero delle barche da turismo, in determinate zone e durante alcuni periodi dell'anno, per le quali, si ricorda, sono in vigore particolari normative in merito a come e dove scaricare i proprio reflui.

#### **Sez. VII.5** – considerazioni finali

Il consumo di molluschi bivalvi crudi, o insufficientemente cotti, può provocare malattie a causa della presenza di microorganismi patogeni. Nel passato le patologie più importanti, associate al consumo dei molluschi bivalvi erano il tifo e il paratifo, ma, con la riduzione dell'incidenza di queste due malattie nell'uomo, e l'applicazione delle misure di controllo di sanità pubblica per la molluschicoltura, queste malattie sono diventate rare nei paesi sviluppati, quali quelli dell'UE. Le gastroenteriti da *Salmonelle* non tifoidi o paratifoidi associate al consumo dei molluschi bivalvi avvengono raramente e solo quando questi non sono stati sottoposti a tutti i controlli di sanità pubblica previsti. Nonostante l'applicazione di tali controlli, le malattie dovute a virus come i *Norovirus* (che causano gastroenteriti) e il virus dell'Epatite A si manifestano tuttora.

Una valutazione delle origini e dei tipi di contaminazione fecale (umana o animale) nelle vicinanze delle zone di produzione (sorveglianza sanitaria), crea le basi per

determinare i confini di tali zone e modulare il piano di campionamento rivolto al monitoraggio microbiologico. Il monitoraggio, basato su organismi indicatori (nei paesi dell'Unione Europea *Escherichia coli*), dà una valutazione tutt'altro che soddisfacente del rischio di contaminazione da batteri e virus patogeni, ma consente una classificazione dell'area di produzione. Questa classificazione individua il grado di salubrità dell'area, la sua relativa vocazione produttiva e stabilisce a quali trattamenti sono destinati i molluschi bivalvi dopo la raccolta, per ridurre il rischio ad un livello considerato accettabile. Il monitoraggio continuo indica se il livello di rischio è cambiato e se quindi sono necessari dei controlli supplementari nell'immediato, o se deve essere cambiato lo stato di classificazione. Ci si deve ricordare che il tasso di inquinamento e di eliminazione dei batteri indicatori nei molluschi bivalvi non indica quello di molti patogeni eventualmente presenti, specialmente quelli virali, per cui una singola analisi, o un basso numero di determinazioni riferibili ad *E. coli*, non fornisce un'indicazione concreta sulla salubrità. Se ne deduce, dunque, che i test effettuati di *routine* dei lotti, ricevuti presso i centri di spedizione, forniscono sì un controllo supplementare della qualità microbiologica, ma non superiscono alla necessità di un monitoraggio e di un sistema di classificazione appropriato.

I risultati del monitoraggio microbiologico dei banchi naturali di vongole e degli allevamenti di mitili appaiono riflettere quella che è la situazione del territorio cui appartengono, ed indicano come, in condizioni normali (condizioni meteo nella norma e

corretto funzionamento degli impianti di depurazione), la contaminazione di tipo microbiologico non sia rilevante.

D'altro canto però, il periodo di monitoraggio ha permesso di avere una serie di dati per valutare l'eventuale stagionalità della contaminazione microbiologica (più frequente nei mesi invernali e primaverili) e l'eventuale meteo-dipendenza. In particolare modo, è stato osservato come siano correlati il totale delle piogge verificatesi specialmente nei tre giorni precedenti il prelievo, con l'aumento delle cariche batteriche per la maggior parte delle zone di produzione di vongole esaminate.

Per tutti questi motivi, dato che il prelievo ufficiale di molluschi, nell'ambito dei Piani di Campionamento per i monitoraggi microbiologici, da parte dell'Autorità Competente deve necessariamente essere svolto nel momento di maggiore rischio, si consiglia di effettuare tale pratica dopo tre giorni dall'inizio di una precipitazione significativa, poiché, come ampiamente dimostrato, potrebbe essere possibile riscontrare un innalzamento dei livelli di *E. coli* nel prodotto pescato.

Contestualmente, si incoraggia e si raccomanda tutti gli Operatori del Settore Alimentare (OSA) di intraprendere, nell'ambito delle loro Buone Prassi di Lavorazione (GMP), procedure che possano contemplare l'invio presso centri di depurazione di tutto il prodotto pescato in zone A, dopo tre giorni dall'inizio di una eventuale precipitazione, specie se abbondante, al fine di abbattere le cariche microbiche attendibilmente aumentate, mentre, in merito al prodotto pescato in zone B (che inevitabilmente può essere li-

enziato al consumo solo dopo essere stato inviato presso un centro di depurazione), l'OSA potrebbe prevedere (sempre nell'ambito delle proprie GMP) procedure per far eseguire sui molluschi, se pescati dopo tre giorni dall'inizio di una eventuale precipitazione, degli esami supplementari, per verificare il rispetto del parametro microbiologico sul prodotto in uscita dal centro di depurazione.

A seguito della valutazione del rischio, considerando fattori geografici ed ambientali, le caratteristiche del litorale, le fonti di contaminazione più importanti, l'andamento delle correnti predominanti e la localizzazione delle zone di produzione di *C. gallina* e degli allevamenti di *M. galloprovincialis* rispetto alle foci dei fiumi più importanti della provincia di Fermo, si consigliano come siti di prelievo i seguenti per l'effettuazione dei controlli ufficiali da parte dell'Autorità Competente per i parametri microbiologici, chimici e biotossicologici, qualora vi sia a disposizione prodotto che abbia raggiunto la taglia commerciale (in caso contrario si procederà al campionamento nel punto più prossimo a quelli sotto indicati, dove comunque sia stata raggiunta la taglia commerciale da parte dei molluschi):

- Bm.1 3-6: (Lat. 43° 17' 30" - Long. 013° 45' 42"), il punto più prossimo al litorale e vicino alla foce del fiume Chienti
- Bm.1 6-9: (Lat. 43° 17' 48" - Long. 013° 47' 06"), il punto circa a metà della lunghezza della zona e vicino alla foce del fiume Chienti
- Bm.2 3-6: (Lat. 43° 16' 06" - Long. 013° 46' 06"), il punto più prossimo al litorale

- e vicino alla foce del fiume Chienti
- Bm.2 6-9: (Lat. 43° 16' 24" – Long. 013° 47' 48"), il punto circa a metà della lunghezza della zona e vicino alla foce del fiume Chienti
  - B 15 3-6: (Lat. 43° 13' 54" – Long. 013° 47' 18"), il punto più prossimo al litorale, a metà circa della larghezza
  - B 15 6-9: (Lat. 43° 14' 18" – Long. 013° 48' 54"), il punto circa a metà della lunghezza e della larghezza della zona
  - B16.1 3-6: (Lat. 43° 12' 18" – Long. 013° 48' 00"), il punto più prossimo al litorale, a metà circa della larghezza
  - B16.1 6-9: (Lat. 43° 13' 00" – Long. 013° 49' 48"), il punto circa a metà della lunghezza e della larghezza della zona
  - B 16.2 3-6: (Lat. 43° 10' 48" – Long. 013° 48' 30"), il punto più prossimo al litorale e vicino alla foce del fiume Ete Vivo
  - B 16.2 6-9: (Lat. 43° 10' 37" – Long. 013° 50' 48"), il punto circa a metà della lunghezza della zona e vicino alla foce del fiume Ete Vivo
  - B 17.1 3-6: (Lat. 43° 09' 12" – Long. 013° 49' 24"), il punto più prossimo al litorale e vicino alla foce del fiume Ete Vivo
  - A 17.1 6-9: (Lat. 43° 09' 48" – Long. 013° 51' 06"), il punto circa a metà della lunghezza della zona e vicino alla foce del fiume Ete Vivo
  - B 17.2 3-6: (Lat. 43° 06' 48" – Long. 013° 50' 54"), il punto più prossimo al litorale e vicino alla foce del fiume Aso
  - A 17.2 6-9: (Lat. 43° 07' 12" – Long. 013° 52' 18"), il punto circa a metà della lunghezza e della larghezza della zona
  - B 18 3-6: (Lat. 43° 05' 59" – Long. 013° 51' 17"), il punto più prossimo al litorale e vicino alla foce del fiume Aso
  - A 18 6-9: (Lat. 43° 05' 54" – Long. 013° 53' 00"), il punto circa a metà della lunghezza e della larghezza della zona
  - AQ 3-6: (Lat. 43° 04' 36" – Long. 013° 51' 30"), il punto più prossimo al litorale e vicino alla foce del fiume Aso
  - AQ 6-9: (Lat. 43° 04' 48" – Long. 013° 53' 00"), il punto circa a metà della lunghezza e della larghezza della zona
  - CICLONE SOC. COOP.: D (Lat. 43° 17' 41" – Long. 013° 47' 35"), poiché è il vertice più ad ovest e quindi più vicino al litorale e prossimo alla foce del fiume Chienti;
  - CIVITACOZZA SOC. COOP.: D (Lat. 43° 17' 55" – Long. 013° 48' 31"), poiché è il vertice più vicino alla foce del fiume Chienti;
  - MITIL SERVICE SOC. COOP.: C (Lat. 43° 15' 44" – Long. 013° 48' 50"), poiché è il vertice più ad ovest e quindi più vicino al litorale e prossimo alla foce del fiume Tenna; 163
  - ALTAMAREA S.r.l.: D (Lat. 43° 13' 39" – Long. 013° 50' 12"), poiché è il vertice più vicino alla foce del fiume Tenna.

Dallo studio effettuato, risulta evidente l'importanza di una puntuale e rigorosa applicazione dei piani regionali di sorveglianza per il controllo dei molluschi bivalvi vivi, ai fini di un'efficace attività di prevenzione a tutela del consumatore. Nello stesso tempo, questo lavoro di indagine sanitaria deve essere eseguito con una certa continuità, per avere la cognizione che eventuali modifiche urbane o ambientali possano incidere sullo stato sanitario del prodotto. In queste valutazioni, uno dei punti cardine da ricordare è che la scelta dei punti di prelievo per il monitoraggio dei molluschi

(mitili) è il risultato dell'analisi del rischio e non viceversa. Bisogna infatti che i punti di prelievo siano scelti con cura e solo dopo che si sia effettivamente valutato quali sono le fonti di inquinamento e dove maggiormente vanno ad incidere. La definizione del rischio per la salute dei consumatori presuppone la perfetta conoscenza dei pericoli presenti negli alimenti (microbiologici e chimici). Per la sicurezza alimentare da consumo di MEL, si ritiene quindi indispensabile non

restringere il campo di indagine alla sola determinazione della natura ed entità della contaminazione, ma realizzare continuamente progetti mirati al monitoraggio dell'inquinamento dell'ambiente marino (*Sanitary Survey*), alla ricerca anche delle diverse specie batteriche e possibilmente virali, nonché delle specie algali tossiche e alla definizione dei profili tossici delle stesse, a conferma di come sia sempre più indissolubile il legame tra ambiente e alimenti.

Nella Cartina VII.5 si riporta la localizzazione dei punti di prelievo per ciascuna zona e sottozona di raccolta di vongole.

#### CATINA VII.5 – localizzazione dei punti di prelievo per ciascuna zona e sottozona



Ciascuna zona e sottozona è delimitata dalle seguenti coordinate, rilevate in collabo-

razione con la Capitaneria di Porto di Porto San Giorgio.

**Bm.1 3-6**

- A) Lat. 43° 17' 51" N – Long. 013° 45' 21" E
- B) Lat. 43° 17' 54" N – Long. 013° 45' 30" E
- C) Lat. 43° 16' 30" N – Long. 013° 46' 06" E
- D) Lat. 43° 16' 24" N – Long. 013° 46' 00" E

**Bm.1 6-9**

- A) Lat. 43° 17' 54" N – Long. 013° 45' 30" E
- B) Lat. 43° 18' 42" N – Long. 013° 48' 30" E
- C) Lat. 43° 17' 18" N – Long. 013° 49' 18" E
- D) Lat. 43° 16' 30" N – Long. 013° 46' 06" E

**Bm.2 3-6**

- A) Lat. 43° 16' 24" N – Long. 013° 46' 00" E
- B) Lat. 43° 16' 30" N – Long. 013° 46' 06" E
- C) Lat. 43° 15' 00" N – Long. 013° 46' 42" E
- D) Lat. 43° 14' 54" N – Long. 013° 46' 30" E

**Bm.2 6-9**

- A) Lat. 43° 16' 30" N – Long. 013° 46' 06" E
- B) Lat. 43° 17' 18" N – Long. 013° 49' 18" E
- C) Lat. 43° 15' 51" N – Long. 013° 50' 06" E
- D) Lat. 43° 14' 54" N – Long. 013° 46' 30" E

**B 15 3-6**

- A) Lat. 43° 14' 54" N – Long. 013° 46' 30" E
- B) Lat. 43° 15' 06" N – Long. 013° 47' 00" E
- C) Lat. 43° 13' 24" N – Long. 013° 47' 36" E
- D) Lat. 43° 13' 18" N – Long. 013° 47' 15" E

**B 15 6-9**

- A) Lat. 43° 15' 06" N – Long. 013° 47' 00" E
- B) Lat. 43° 15' 51" N – Long. 013° 50' 06" E
- C) Lat. 43° 14' 18" N – Long. 013° 50' 54" E
- D) Lat. 43° 13' 24" N – Long. 013° 47' 36" E

**B16.1 3-6:**

- A) Lat. 43° 13' 18" N – Long. 013° 47' 15" E
- B) Lat. 43° 13' 24" N – Long. 013° 47' 36" E
- C) Lat. 43° 11' 36" N – Long. 013° 48' 36" E
- D) Lat. 43° 11' 30" N – Long. 013° 48' 06" E

**B16.1 6-9**

- A) Lat. 43° 13' 24" N – Long. 013° 47' 36" E
- B) Lat. 43° 14' 18" N – Long. 013° 50' 54" E
- C) Lat. 43° 12' 30" N – Long. 013° 51' 42" E
- D) Lat. 43° 11' 36" N – Long. 013° 48' 36" E

**B16.2 3-6**

- A) Lat. 43° 11' 30" N – Long. 013° 48' 06" E
- B) Lat. 43° 11' 36" N – Long. 013° 48' 36" E
- C) Lat. 43° 09' 48" N – Long. 013° 49' 12" E
- D) Lat. 43° 09' 45" N – Long. 013° 48' 51" E

**B16.2 6-9**

- A) Lat. 43° 11' 36" N – Long. 013° 48' 36" E
- B) Lat. 43° 12' 30" N – Long. 013° 51' 42" E
- C) Lat. 43° 10' 42" N – Long. 013° 52' 36" E
- D) Lat. 43° 09' 48" N – Long. 013° 49' 12" E

**B17.1 3-6**

- A) Lat. 43° 09' 45" N – Long. 013° 48' 51" E
- B) Lat. 43° 09' 48" N – Long. 013° 49' 12" E
- C) Lat. 43° 08' 12" N – Long. 013° 50' 06" E
- D) Lat. 43° 08' 06" N – Long. 013° 49' 48" E

**A17.1 6-9**

- A) Lat. 43° 09' 48" N – Long. 013° 49' 12" E
- B) Lat. 43° 10' 42" N – Long. 013° 52' 36" E
- C) Lat. 43° 09' 00" N – Long. 013° 53' 30" E
- D) Lat. 43° 08' 12" N – Long. 013° 50' 06" E

**B17.2 3-6**

- A) Lat. 43° 08' 06" N – Long. 013° 49' 48" E
- B) Lat. 43° 08' 12" N – Long. 013° 50' 06" E
- C) Lat. 43° 06' 24" N – Long. 013° 51' 12" E
- D) Lat. 43° 06' 15" N – Long. 013° 51' 00" E

**A17.2 6-9**

- A) Lat. 43° 08' 12" N – Long. 013° 50' 06" E
- B) Lat. 43° 09' 00" N – Long. 013° 53' 30" E
- C) Lat. 43° 07' 09" N – Long. 013° 54' 21" E
- D) Lat. 43° 06' 24" N – Long. 013° 51' 12" E

**B18 3-6**

- A) Lat. 43° 06' 15" N – Long. 013° 51' 00" E
- B) Lat. 43° 06' 24" N – Long. 013° 51' 12" E
- C) Lat. 43° 04' 54" N – Long. 013° 51' 30" E
- D) Lat. 43° 04' 51" N – Long. 013° 51' 12" E

**A18 6-9**

- A) Lat. 43° 06' 24" N – Long. 013° 51' 12" E
- B) Lat. 43° 07' 09" N – Long. 013° 54' 21" E
- C) Lat. 43° 05' 18" N – Long. 013° 54' 51" E
- D) Lat. 43° 04' 54" N – Long. 013° 51' 30" E

**AQ 3-6**

- A) Lat. 43° 04' 51" N – Long. 013° 51' 12" E
- B) Lat. 43° 05' 00" N – Long. 013° 51' 48" E
- C) Lat. 43° 04' 18" N – Long. 013° 51' 42" E
- D) Lat. 43° 04' 12" N – Long. 013° 51' 09" E

**AQ 6-9**

- A) Lat. 43° 05' 00" N – Long. 013° 51' 48" E
- B) Lat. 43° 05' 18" N – Long. 013° 54' 51" E
- C) Lat. 43° 04' 42" N – Long. 013° 55' 00" E
- D) Lat. 43° 04' 18" N – Long. 013° 51' 42" E

**BIBLIOGRAFIA**

ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente delle Marche) – Relazione Annuale sulle Acque Superficiali Interne (2009). [www.arpa.marche.it](http://www.arpa.marche.it)

ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente delle Marche) – Monitoraggio Marino Costiero D. Lgs 152/2006 (2009a). [www.arpa.marche.it](http://www.arpa.marche.it)

ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente delle Marche) – Relazione Annuale sulle Acque Superficiali Interne (2010). [www.arpa.marche.it](http://www.arpa.marche.it)

AUTORITA' DI AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE N. 5 DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO Marche Sud-Ascoli Piceno (2008). Piano di Ambito: Relazione Generale, ai sensi del D. Lgs. 267/2000 art. 113, comma 5, lettera c). [www.ato5marche.it](http://www.ato5marche.it)

CEFAS (Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science) (2010). Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas – Guide to Good Practice: Technical Application. Issue 4: August 2010

CIIP (Cicli Integrati Impianti Primari) – Riconoscimento delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato, ai sensi dell'art. 149 del D. Lgs. 152 del 31/12/2006

Decreto del Dirigente della Posizione di Funzione Veterinaria e Sicurezza Alimentare Regione Marche n. 190/VSA del 13/11/2009. Piano di sorveglianza delle zone di produzione e stabulazione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del Regolamento CE

n. 854/2004. B.U.R. Regione Marche n. 7 del 28/01/2010

Delibera della Giunta Regionale n. 2448 del 4/10/1999: classificazione delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs 530/92, Integrazione della DGR n. 559/99 e s.m.i. B.U.R. Regione Marche n. 110 del 16/11/1999

Deliberazione della Giunta Regionale Regione Marche n. 1300 del 03/08/2009. Classificazione sanitaria delle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ai sensi del regolamento CE del 29 aprile 2004 n. 854. B.U.R. Regione Marche n. 80 del 21/08/2009

Deliberazione della Giunta Regionale n. 1665 del 22/11/2010. Recepimento intesa ai sensi dell'articolo 8, comma 6 della Legge del 5 giugno 2003 n. 131 tra Governo, Regioni e Province Autonome sulle linee guida per l'applicazione del Regolamento CE n. 854/2004 e 853/2004 nel settore dei molluschi bivalvi. B.U.R. Regione Marche n. 107 del 03/12/2010

Deliberazione Consiliare n. 5 del 18/10/05. Individuazione delle aree per maricoltura. B.U.R. n. 94 del 27/10/05

Deliberazione Consiliare n. 97 del 15/07/08. Nuovo Piano Regionale delle aree demaniale marittime per attività di acquacoltura e ricerca scientifica. B.U.R. n. 71 del 31/07/08

Fichera S., Angellotti A., Ascani P., Ferretti E., Di Giacomo L. (2011). Piano di Monitoraggio Microbiologico delle Zone di Produzione Venus gallina: l'Esperienza della Z.T. 11 di Fermo nel Biennio 2009-2010. Atti del

XXI Convegno Nazionale A.I.V.I., Signa (Fi),  
8-10 giugno 2011, 58

Frogliola C., Marabini F., Marini M., Solustri  
C. (2001). Studio biologico – ambientale  
dell'area proposta per l'istituzione della ri-  
serva marina "Parco Marino del Piceno" I  
FASE: Fase Conoscitiva. Citato da: Martinelli  
M., Arneri A. (2008). Tutela dell'ambiente  
costiero Adriatico. NPPA Interreg – Cards/  
Phare "O.A.S.I.S." cod. 112. I quaderni di OA-  
SIS, Ed. a cura della Provincia di Teramo –  
Servizio Politiche Comunitarie, 7: 48 pp.

Frogliola C. (2002). Studio biologico – am-  
bientale dell'area proposta per l'istituzio-  
ne della riserva marina "Parco Marino del  
Piceno" II FASE: Fase Implementativa. Cita-  
to da: Martinelli M., Arneri A. (2008) Tutela  
dell'ambiente costiero Adriatico. NPPA In-  
terreg – Cards/Phare "O.A.S.I.S." cod. 112. I  
quaderni di OASIS, Ed. a cura della Provin-  
cia di Teramo – Servizio Politiche Comuni-  
tarie, 7: 48 pp.

Gentili V., Fichera S., Di Giacomo L., Angel-  
lotti A., Ascani P., Ferretti E., Riganatou A.,  
Loschi A.R., Rea S. (2012). Individuazione e  
controllo delle potenziali fonti di inquinamento  
da E. coli nei molluschi bivalvi vivi:  
sinergia tra Area Vasta di Fermo e Consor-  
zio Vongolari Piceni. Atti del XXII Convegno  
Nazionale A.I.V.I., Torino, 19-21 settembre  
2012, 23

Latini M. (2010). Classificazione e sorve-  
glianza sanitaria sulle aree di produzione  
dei molluschi bivalvi. Argomenti S.I.V.E.M.P.,  
12 (3), 29-31

Ordinanza n. 78 dell' 11/08/2005 del Mini-

stero delle Infrastrutture e dei Trasporti -  
Capitaneria di Porto di San Benedetto del  
Tronto

REGIONE MARCHE (2008). Giunta Regiona-  
le Servizio Ambiente e Paesaggio, P.F. Tutela  
delle risorse ambientali ed attività estratti-  
ve in collaborazione con Dipartimento per  
le Politiche Integrate di Sicurezza e per la  
Protezione Civile P.F. Difesa del Suolo – Pia-  
no Tutela Acque: Sezione A Stato di Fatto.  
[www.regione.marche.it/DipartimentoPoliticheIntegrate/PFDifesadelSuoloRisorseLidriche/PianodiTuteladelleAcque.aspx](http://www.regione.marche.it/DipartimentoPoliticheIntegrate/PFDifesadelSuoloRisorseLidriche/PianodiTuteladelleAcque.aspx)

REGIONE MARCHE (2008a). Giunta Regiona-  
le Servizio Ambiente e Paesaggio, P.F.  
Tutela delle risorse ambientali ed attivit-  
tà estrattive in collaborazione con Diparti-  
mento per le Politiche Integrate di Sicurezza  
e per la Protezione Civile P.F. Difesa del  
Suolo – Piano Tutela Acque: Sezione B Indi-  
viduazione degli squilibri – Misure di Piano.  
[www.regione.marche.it/DipartimentoPoliticheIntegrate/PFDifesadelSuoloRisorseLidriche/PianodiTuteladelleAcque.aspx](http://www.regione.marche.it/DipartimentoPoliticheIntegrate/PFDifesadelSuoloRisorseLidriche/PianodiTuteladelleAcque.aspx)

REGIONE MARCHE (2008b). Giunta Regiona-  
le Assessorato alla Pesca "IL MARE PRO-  
DUCE" le Concessioni Demaniali Marittime  
nelle Marche: Presentazione del Nuovo Pia-  
no Regionale delle Aree Demaniali Marittime  
per Attività di Acquacoltura e Ricerca  
Scientifica. Editor: Regione Marche, Anco-  
na, 80 pp.

REGIONE MARCHE (1991). L'Ambiente Fisi-  
co delle Marche: geologia, geomorfologia,  
idrogeologia. Editor: Selca s.r.l. Firenze, 255  
pp.

Regolamento CE n. 2073 della Commissione del 15 Novembre 2005 sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari e s.m.i.. G.U.U.E. n. L338 del 22/12/2005

Regolamento CE n. 1881 della Commissione del 19 dicembre 2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari e s.m.i. G.U.U.E. n. L364 del 20/12/2006

Regolamento CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 n. 853 che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale e s.m.i. G.U.U.E. n. L139 del 30/04/2004

Regolamento CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 n. 854 che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano e s.m.i. G.U.U.E. n. L139 del 30/04/2004

Regolamento CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 n. 882 relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali e s.m.i. G.U.U.E. n. L165 del 30/04/2004

Saladini V. (2010). Caratterizzazione idrodinamica del sito contaminato di interesse nazionale del Basso Bacino del F. Chienti (Marche) [tesi di laurea in geologia applicata all'ingegneria e alla pianificazione territoriale, Università La Sapienza di Roma]

Siti Internet consultati:

[www.aato4.it](http://www.aato4.it)

[www.arpa.marche.it](http://www.arpa.marche.it)

[www.ato5marche.it](http://www.ato5marche.it)

[www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf](http://www.autoritabacino.marche.it/costa/studi/relazione/a.pdf)

[www.comuni-italiani.it](http://www.comuni-italiani.it)

## **Appendice fotografica**

FOTO 1 – Foce Chienti



FOTO 2 – Fosso Castellano



FOTO 3 - Scolmatore di piena di rete fognaria comunale



FOTO 4 – Fosso Serpe



FOTO 5 – Fosso dell'Albero



FOTO 6 – Fosso del Palo



FOTO 7 – Zona deposito imbarcazioni



FOTO 8 – Foce Tenna



FOTO 9 – Rio Valloscura



FOTO 10 – Rio Petronilla



FOTO 11 – Condotta in cemento



FOTO 12 – Porto di Porto San Giorgio



FOTO 13 – Foce Ete Vivo



FOTO 14 – Fosso Camera



FOTO 15 – Fosso della Torre



FOTO 16 – Camping con zona balneare contigua



FOTO 17 – Fosso del Molinetto



FOTO 18 – Fosso San Biagio



FOTO 19 – Pontino ferroviario



FOTO 20 – Foce Aso



FOTO 21 – Tubatura di scarico del CDM "Maroni"



FOTO 22 – Scarico artificiale centrale ENEL



FOTO 23 – Fosso Campofilone



FOTO 24 – Rio Canale



## Ricognizione aerea del territorio 21/04/2014

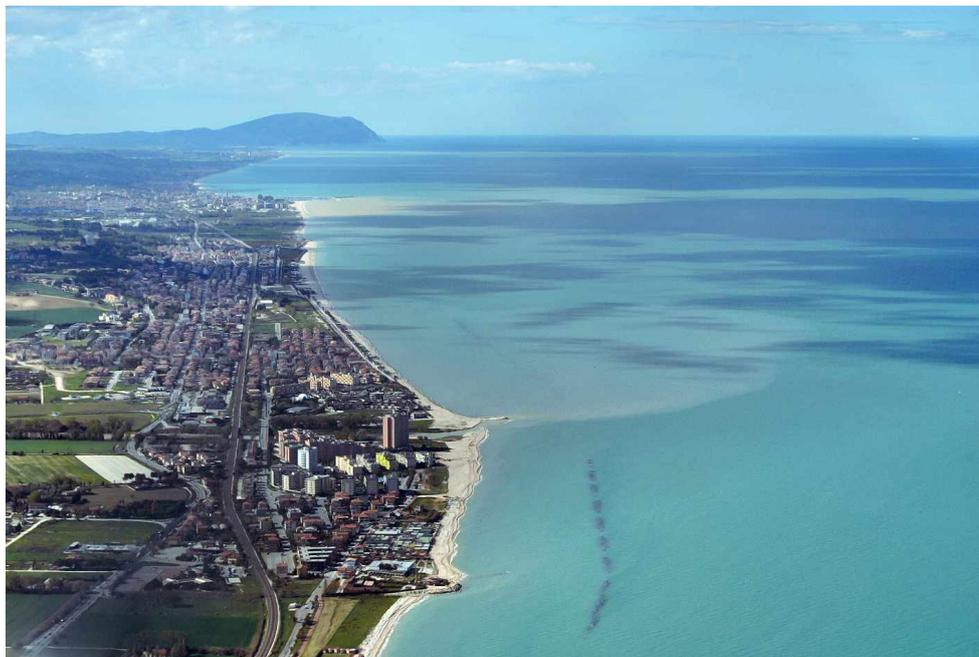
Grazie al Dr. Luigi Marangoni, che ha messo a disposizione e pilotato il mezzo aereo di sua proprietà, è stato possibile svolgere una ricognizione aerea sul territorio e di seguito si riportano le foto scattate in questa occasione. Le riprese aeree sono state effettuate, inoltre, grazie alla collaborazione dell'Aero Club "Aquila del Fermano".

Da notare come siano evidenti, presso le foci dei principali fiumi della zona, le acque di colore diverso che sfociano in mare portando detriti e sedimenti a seguito delle abbondanti piogge verificatesi nei giorni precedenti la ricognizione.

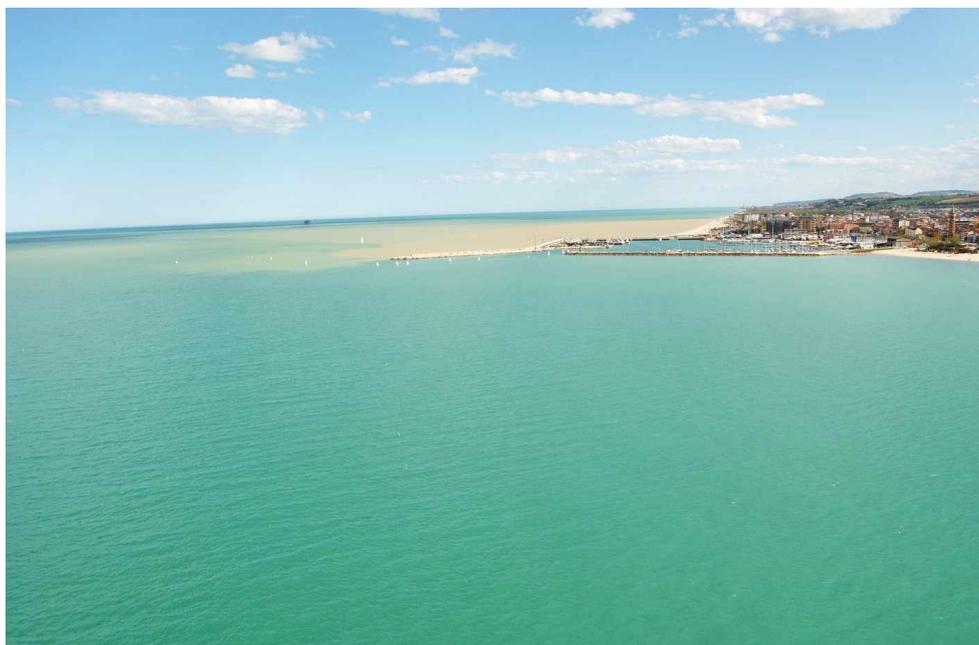
Litorale del fermano



Porto Sant'Elpidio, foce del Tenna



Porto di Civitanova Marche, acque provenienti dalla foce del Chienti



Porto di Civitanova Marche, acque provenienti dalla foce del Chienti



Porto di Civitanova Marche



Foce del Chienti (nei giorni precedenti si erano verificate abbondanti precipitazioni)



Foce del Chienti



Foce del Chienti, le acque si dirigono verso nord per le correnti dovute al forte vento, ma si può notare come si stiano dirigendo anche verso sud



Acque sfociate dal Chienti e dirette verso sud



Foce del Chienti, netta distinzione tra le sue acque dolci e le acque marine



Acqua del Chienti che bagna tutto il litorale di Porto Sant'Elpidio.



Litorale di Porto Sant'Elpidio. Visibili a riva i numerosi scolmatori di piena a servizio della rete fognaria comunale



Fabbrica ex "F.I.M." e sito di bonifica adiacente



Foce del Tenna



Foce del Tenna



Foce del Tenna



Fiume Tenna in cui si riversano le acque del depuratore di Porto Sant'Elpidio



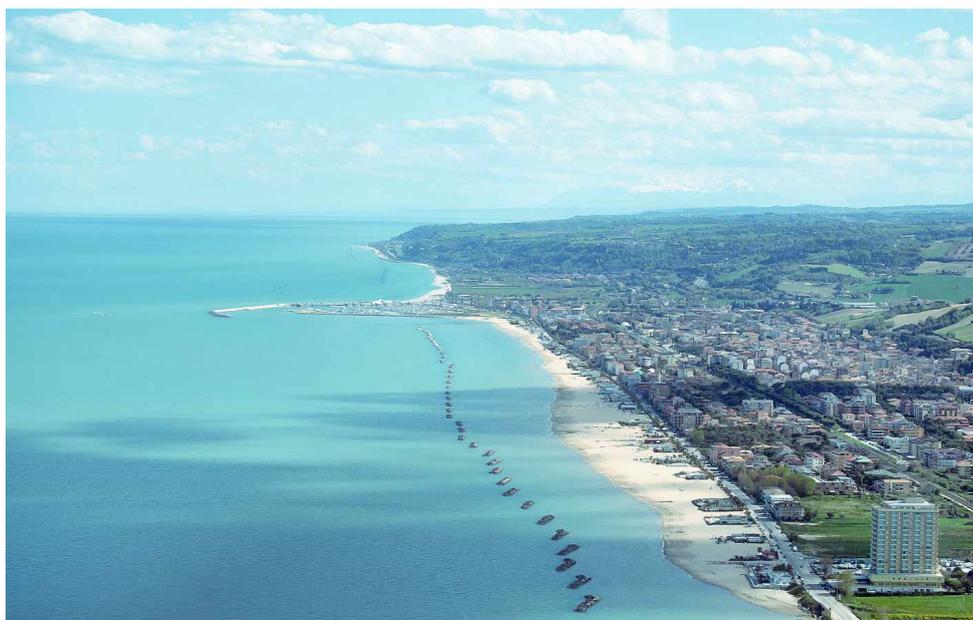
Depuratore di Porto Sant'Elpidio



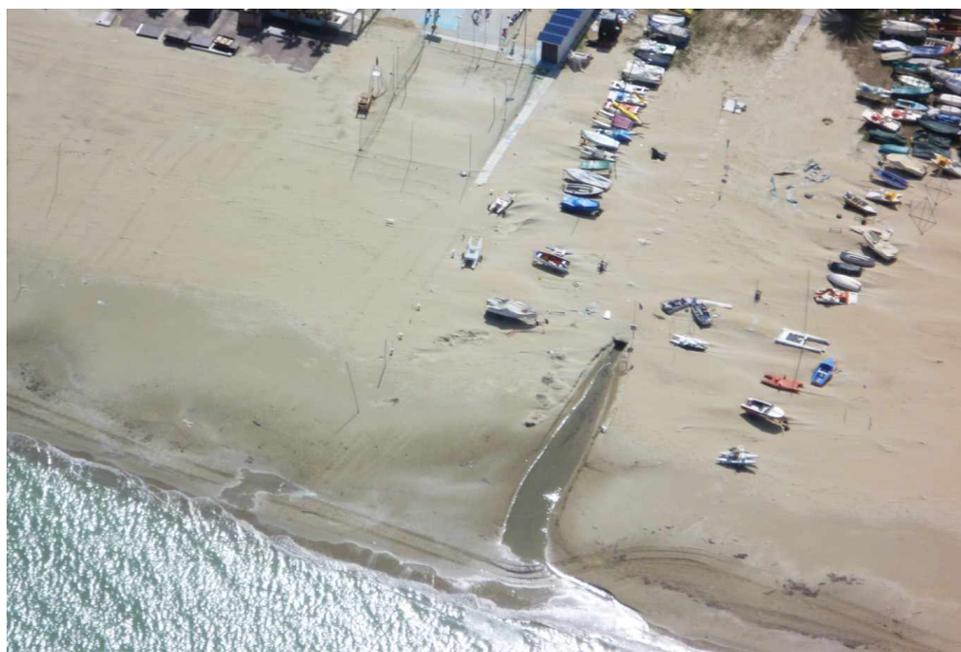
Depuratore di Porto Sant'Elpidio



Porto San Giorgio, in basso a destra sfocia il Rio Valloscura, dove scarica il depuratore di Lido di Fermo



Scarichi di acque reflue meteoriche stradali presenti sulla spiaggia



Scarichi di acque reflue meteoriche stradali presenti sulla spiaggia



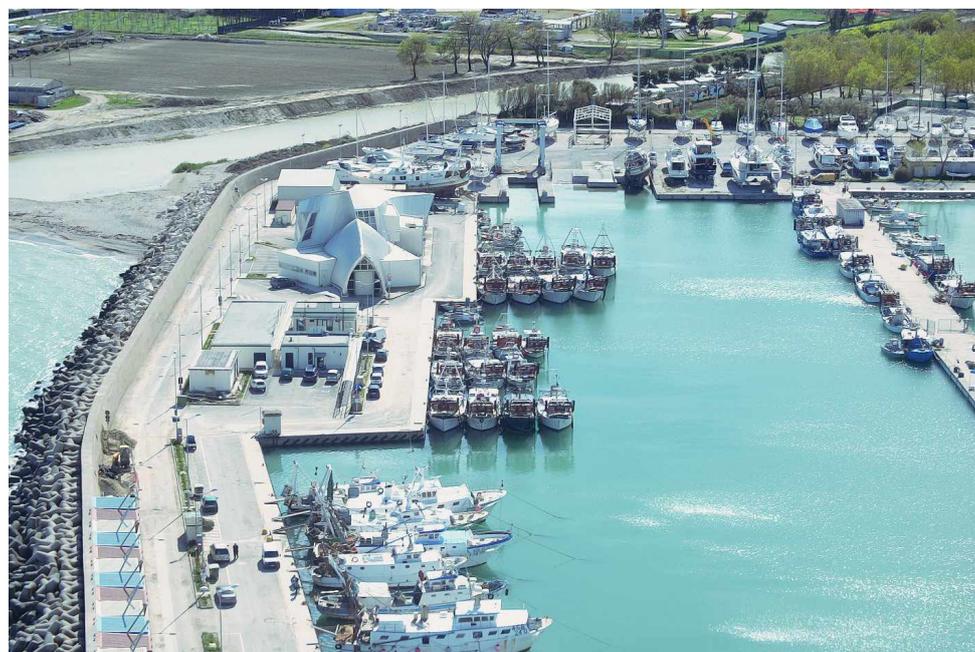
Il porto (turistico e non) di Porto San Giorgio



Le "Vongolare" di Porto San Giorgio



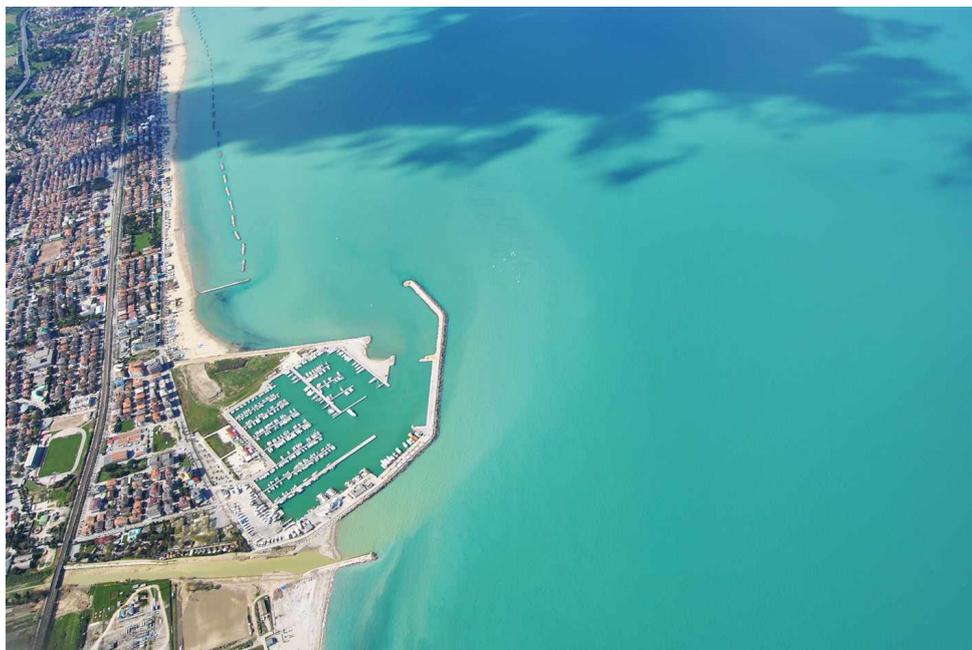
Le "Vongolare" di Porto San Giorgio



Porto di Porto San Giorgio e foce dell'Ete Vivo. A destra della foce dell'Ete sfocia il fosso Camera, dove scarica il depuratore di Salvano, località visibile nella foto, ad ovest rispetto a Porto San Giorgio



Foce dell'Ete Vivo: le acque si dirigono a nord ed a sud



Pozzo per attingimento del gas metano alla cui destra sbocca il fosso del Molinetto



Fiume Aso



Vallata del fiume Aso. Vi scarica il depuratore di Pedaso e, nei pressi della foce, il depuratore di Altidona, dalla foto appena visibile



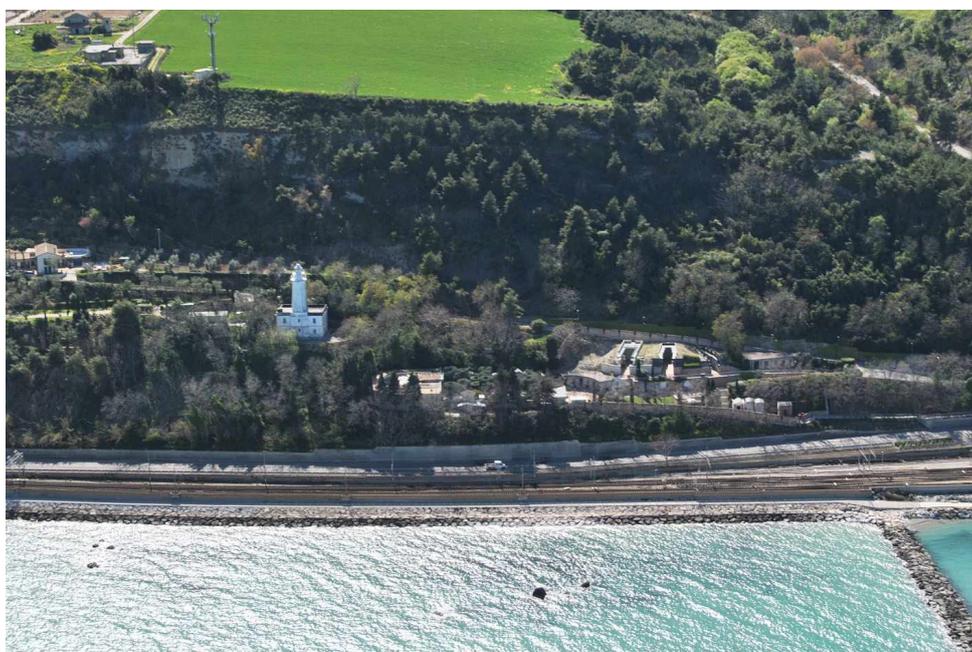
Vallata dell'Aso



Foce dell'Aso



Faro di Pedaso



Ponte Nina, confine sud della Provincia di Fermo



Confine sud del litorale del fermano, a destra in basso vi è Ponte Nina, il punto da cui è partita l'Indagine Sanitaria



Stampato nel mese di Ottobre 2013  
presso il Centro Stampa Digitale  
dell'Assemblea legislativa delle Marche

QUADERNI  
DEL CONSIGLIO  
REGIONALE  
DELLE MARCHE

ANNO XVI - N. 134 ottobre 2013  
Periodico mensile  
Reg. Trib. Ancona n. 18/96 del 28/5/1996  
Spedizione in abb. post. 70%  
Div. Corr. D.C.I. Ancona

ISSN 1721-5269

**Direttore**

*Vittoriano Solazzi*

**Comitato di direzione**

*Giacomo Bugaro, Rosalba Ortenzi,  
Moreno Pieroni, Franca Romagnoli*

**Direttore responsabile**

*Carlo Emanuele Bugatti*

**Redazione**

*Piazza Cavour, 23 Ancona Tel. 071/2298295*

**Stampa**

*Centro Stampa digitale dell'Assemblea legislativa  
delle Marche, Ancona*

QUADERNI  
DEL CONSIGLIO REGIONALE  
DELLE MARCHE



134

