

**Cliente** Enel Produzione

**Oggetto** Centrale Termoelettrica di Porto Corsini (RA): monitoraggio del macrobenthos della Pialassa Baiona – Estate 2004

**Ordine** Contratto Cesi-Enel 2002-2006, attivazione e-mail Urbani del 01/10/2004 (L24413Y)

**Note**

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

PUBBLICATO A5006300 (PAD - 610090)

**N. pagine** 10

**N. pagine fuori testo**

**Data** 21/01/2005

**Elaborato** Meloni Maria Laura (CESI-DAM), Fontana Patrizio Gian Maria (CESI-DAM)  
A5006300 3353 AUT A5006300 3534 AUT

**Verificato** Cironi Romeo (CESI-DAM)  
A5006300 3685 VER

**Approvato** Vitali Roberto (CESI-DAM)  
A5006300 3682 APP

Mod. RAPP v. 01

*Indice*

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALI E METODI</b> .....	<b>3</b>
2.1	Posizionamento delle stazioni .....	3
2.2	Campionamento ed analisi .....	3
<b>3</b>	<b>DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE MACROBENTONICA</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CONFRONTO DEI DATI RILEVATI NELLE FASI “ANTE OPERAM” E “POST OPERAM”</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>7</b>
	<b>TABELLE E FIGURE</b> .....	<b>8</b>

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	21/01/2005	A5006300	1° versione

## 1 INTRODUZIONE

Il piano di indagine sugli effetti ecologici dello scarico termico sulla Pialassa Baiona prende in considerazione alcune delle componenti ambientali legate al fondale, in modo da focalizzare il controllo su indicatori ambientali poco mobili nello spazio o addirittura statici, capaci di integrare nel medio termine temporale gli effetti dello scarico termico e di segnalarli quindi con una certa evidenza e permanenza. Il monitoraggio si è articolato in diverse fasi, con l'obiettivo di raccogliere dati sia nella situazione "ante operam" sia durante quella "post operam", in modo da poter individuare gli effetti dell'esercizio della centrale nel nuovo assetto sulle componenti biologiche considerate, attraverso il confronto fase "ante" vs fase "post" accoppiato con quello zone esposte vs zone non esposte.

I controlli effettuati nel 2003, ovvero nella fase "post operam", avevano dato indicazioni di una popolazione macrobentonica estremamente ridotta, rispetto alla fase "ante operam"; d'altra parte ciò si è verificato in tutte le stazioni considerate, anche quelle non esposte all'influenza del pennacchio termico, probabilmente a causa delle elevate temperature riscontrate in tutta la stagione estiva e dei conseguenti fenomeni di anossia sul fondo della Pialassa.

Per avere conferma che la presenza di una scarsa popolazione macrobentonica riscontrata nel 2003 fosse dovuta alla eccezionalità della stagione estiva, si è deciso di effettuare un ulteriore monitoraggio alla fine dell'estate 2004 su 4 delle 7 stazioni. Il presente rapporto espone i risultati ottenuti, che indicano una ripresa della comunità macrobentonica rispetto all'estate del 2003.

## 2 MATERIALI E METODI

### 2.1 Posizionamento delle stazioni

Nelle Figg. 1 *a-b* sono riportate le mappe della parte della Pialassa Baiona interessata dalle indagini. Nella fig.1a è rappresentata la zona più vicina allo scarico della centrale, dove sono state individuate le stazioni n. 5 e 7. Nella fig. 1 *b* è rappresentata la zona ad ovest di Marina di Romea, dove sono state individuate le stazioni n. 1 e 3. I dati di georeferenziazione GPS delle stazioni sono riportati nel Rapporto CESI A2/016453 "Centrale Termoelettrica di Porto Corsini (RA): monitoraggio della qualità del sedimento della Pialassa Baiona - Fase *ante operam*".

### 2.2 Campionamento ed analisi

I campionamenti sono stati effettuati prelevando 5 replicati di macrobenthos con benna manuale Ponar, avente una superficie pari a 523 cm<sup>2</sup>, nelle 4 stazioni individuate al par 2.1.

I campioni sono stati setacciati con setaccio avente maglia pari a 1 mm ed esaminati con l'uso di stereomicroscopio.

L'analisi tassonomica del materiale biologico prelevato è stata condotta:

- fino al livello di Famiglia per tutti i taxa di macroinvertebrati presenti, esaminando 3 dei 5 replicati provenienti da ciascuna stazione, in modo da descrivere i lineamenti essenziali della struttura della loro cenosi nell'ambito della Pialassa e da evidenziarne eventuali relazioni con le aree interessate dal pennacchio termico,
- fino al livello di specie per i Molluschi Bivalvi di interesse commerciale, esaminando tutti i campioni replicati provenienti da ogni stazione, in modo da definirne le abbondanze e la distribuzione nella Pialassa, anche in relazione con le zone esposte al pennacchio termico.

Le chiavi tassonomiche utilizzate sono state le seguenti:

per i Policheti

Fauvel P. (1923)

**Faune de France, 5 - Polychètes errantes**

Federation Française des Sociétés de Sciences Naturelles

Office Central de Faunistique

Fauvel P. (1927)

**Faune de France, 16 - Polychètes sédentaires**

Federation Française des Sociétés de Sciences Naturelles

Office Central de Faunistique

Fauchald K. (1977)

**The Polichaete Worms – Definition and Keys to the Orders, Families and Genera**

Natural History Museum of Los Angeles County

per i Molluschi

Poppe G.T., Goto Y. (1991)

**European Seashells – Vol. I**

Verla Christa Hemmen

Poppe G.T., Goto Y. (1993)

**European Seashells – Vol. II**

Verla Christa Hemmen

per i Crostacei

Chevreaux E., Fage L. (1925)

**Faune de France, 9 - Amphipode**

Federation Française des Sociétés de Sciences Naturelles

Office Central de Faunistique

### 3 DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE MACROBENTONICA

L'analisi del macrobenthos prelevato alla fine dell'Estate 2004, in presenza dello scarico termico, evidenzia, nel complesso, la presenza di una popolazione discretamente rappresentata sia in termini di diversità specifica sia in termini di biomasse; anche se si nota una differenza tra le stazioni esposte e non esposte.

Nelle stazioni non esposte si nota una dominanza di crostacei, con le famiglie Aoridae, Corophidae, Idoteidae e Gammaridae; nelle zone non esposte tale gruppo è presente in misura ridotta in una stazione (stazione 5) e totalmente assente nell'altra (stazione 7).

Tra i molluschi, le famiglie più rappresentate risultano essere Haminoeidae (*Haminoeae navicula*), Semelidae (*Abra ovata*) e Mytilidae, con la presenza del mitile esotico *Musculista senhousia*, specie

originaria delle coste occidentali dell'Oceano Pacifico, che è stata segnalata in diverse lagune del Mediterraneo, tra cui quelle salmastre dell'Adriatico settentrionale.

In tutte le stazioni analizzate non è stato trovato nessun mollusco di interesse commerciale, d'altra parte ciò si è verificato anche nel 2001 in assenza della centrale.

Per i Policheti si trovano frequentemente Spionidae (*Polydora spp.*) e Capitellidae (per la maggior parte *Capitella capitata*); per i crostacei si riscontra la presenza di Gammaridae e Corophidae.

Particolare comune a tutte le stazioni è rappresentato dalla massiccia presenza di larve di Chironomidi, che comunque non sono stati considerati nell'analisi dei dati ottenuti, in quanto non significativi ai fini della valutazione della qualità del macrobenthos.

Di seguito viene riportata una breve descrizione per ciascuna stazione esaminata; il posizionamento di ognuna di esse è evidenziato nella cartina riportata nella figura 1.

#### Stazione 1

La stazione 1, situata nella parte più orientale della Pialassa Baiona, presenta un'abbondanza totale di 6584 individui/m<sup>2</sup>, con 15 famiglie rinvenute. Il gruppo dominante è rappresentato dai Crostacei (4943 ind/m<sup>2</sup>) con la presenza in particolare delle famiglie Aoridae (*Microdeutopus gryllotalpa*) (2304 ind/m<sup>2</sup>), Corophiidae (*Corophium insidiosum*) (1281 ind/m<sup>2</sup>), Idoteidae (*Idotea baltica*) (883 ind/m<sup>2</sup>) e Gammaridae (*Gammarus aequicauda*) (472 ind/m<sup>2</sup>). I molluschi sono presenti con 1517 ind/m<sup>2</sup>, e la famiglia Haminoeidae è quella più rappresentativa (*Haminoeae navicula*, 997 ind/m<sup>2</sup>).

I policheti sono scarsamente rappresentati (124 ind/m<sup>2</sup>).

#### Stazione 3

La stazione 3, situata anch'essa nella parte orientale della Pialassa, presenta un'abbondanza totale di 4692 individui/m<sup>2</sup>, con 18 famiglie rinvenute. Il gruppo dominante è rappresentato dai Crostacei (3384 ind/m<sup>2</sup>) con la presenza in particolare delle famiglie Aoridae (*Microdeutopus gryllotalpa*) (1885 ind/m<sup>2</sup>) e Corophiidae (*Corophium insidiosum*) (1300 ind/m<sup>2</sup>). I molluschi sono presenti con 719 ind/m<sup>2</sup>, e le famiglie più abbondanti sono Cardiidae (*Cerastoderma glaucum*, 268 ind/m<sup>2</sup>), Haminoeidae (*Haminoeae navicula*, 252 ind/m<sup>2</sup>) e Semelidae (*Abra ovata*, 168 ind/m<sup>2</sup>).

I policheti sono presenti con 589 individui/m<sup>2</sup>, e le famiglie più abbondanti risultano essere Capitellidae (*Capitella capitata*, 272 ind/m<sup>2</sup>) e Spionidae (*Polydora spp.*) (130 ind/m<sup>2</sup>).

#### Stazione 5

La stazione 5 presenta un'abbondanza totale di 2467 individui/m<sup>2</sup>, con 11 famiglie rinvenute.

Il gruppo dominante è rappresentato dai molluschi (1859 ind/m<sup>2</sup>), con le famiglia Semelidae (*Abra ovata*, 860 ind/m<sup>2</sup>) e Mytilidae (*Musculista senhousia*, 857 ind/m<sup>2</sup>). Tra i policheti, aventi un'abbondanza pari a 467 ind/m<sup>2</sup>, sono presenti le famiglie Spionidae (*Polydora spp.*, 279 ind/m<sup>2</sup>) e Capitellidae (*Capitella capitata*, 141 ind/m<sup>2</sup>).

I crostacei sono presenti in misura ridotta (141 individui/m<sup>2</sup>), e composti quasi esclusivamente dal gammaride *Gammarus aequicauda* con 126 ind/m<sup>2</sup>.

#### Stazione 7

La stazione 7 presenta un'abbondanza totale di 352 individui/m<sup>2</sup>, con 7 famiglie rinvenute, costituendo la stazione più povera tra quelle esaminate.

Il gruppo dominante è rappresentato dai policheti (252 ind/m<sup>2</sup>), per la maggior parte Spionidae (*Polydora spp.*, 229 ind/m<sup>2</sup>).

I molluschi sono presenti con 99 ind/m<sup>2</sup>; l'unica famiglia rimarchevole di nota è quella dei Mytilidae ((*Musculista senhousia*, 61 ind/m<sup>2</sup>).

Da rilevare la totale assenza del gruppo dei crostacei.

#### 4 CONFRONTO DEI DATI RILEVATI NELLE FASI “ANTE OPERAM” E “POST OPERAM”

Il confronto delle distribuzioni nelle due fasi, Estate 2001 (fase *ante operam*) ed Estate 2003 e 2004 (fase *post operam*), è stato effettuato sulla base dei dati ottenuti per i principali gruppi sistematici (Policheti, Molluschi e Crostacei).

L'analisi dei dati evidenzia una notevole riduzione delle densità della popolazione macrobentonica, nell'estate 2003 (fase *post operam*) rispetto all'estate 2001 (fase *ante operam*). Ciò si è verificato in tutte le stazioni esaminate in modo omogeneo, e non solo in quelle interessate dal pennacchio termico, ad indicare la presenza di altri fattori che hanno influito negativamente sullo sviluppo delle comunità. I dati relativi all'estate 2004 evidenziano una ripresa della popolazione, a conferma del fatto che l'estrema povertà in termini di densità della popolazione macrobentonica riscontrata nel 2003 era dovuta probabilmente alle elevate temperature dell'Estate 2003 e dei conseguenti fenomeni di anossia sul fondo della Pialassa (tabella 1).

#### 5 CONCLUSIONI

Nell'ambito del piano di indagine mirato alla valutazione degli effetti dello scarico termico della centrale termoelettrica di Porto Corsini, prima e dopo la trasformazione in ciclo combinato, è stato effettuato un monitoraggio su alcune componenti dell'ecosistema acquatico legate ai fondi molli della Pialassa Baiona, presumibilmente interessata dall'impatto.

Le componenti ambientali individuate sono statiche o relativamente poco mobili in termini spaziali, capaci di integrare nel medio termine temporale gli effetti dello scarico termico e di segnalarli quindi con una certa evidenza e permanenza; inoltre esse hanno lo scopo di rappresentare il livello biotico del sistema ecologico del fondale della Pialassa Baiona, ovvero la composizione e distribuzione del popolamento a macroinvertebrati bentonici dei fondi molli.

L'indagine è stata articolata, come già ricordato, in due fasi, con l'obiettivo di raccogliere dati sia nella situazione "*ante operam*", a centrale ferma, durante lo smantellamento delle vecchie strutture (estate 2001), sia durante quella "*post operam*", in seguito al riavvio dopo la trasformazione in ciclo combinato della centrale termoelettrica di Porto Corsini (estate 2003 e 2004).

In primo luogo i dati ottenuti indicano la presenza di comunità tipiche di ambienti lagunari salmastri interessati da presenze urbane e notoriamente condizionati da fluttuazioni giornaliere e stagionali dei parametri chimico-fisici, situazione che di fatto determina un livello di “disturbo” medio permanente a cui si somma l'effetto del confinamento. Nelle zone in cui da alcuni anni è stato impedito l'ingresso di acque marine, nel tentativo di proteggere la pineta confinante dall'aggressione salina, le comunità bentoniche appaiono fortemente banalizzate e dominate dalla presenza di larve di insetti, soprattutto Chironomidi. Questo indica, in tali zone, uno stato transitorio di passaggio da popolamenti salmastri a popolamenti di acque dolci. Le zone “dolcificate” e completamente arginate appaiono particolarmente povere sia in termini di diversità specifica sia in termini di biomasse.

Per quanto riguarda la valutazione di un eventuale impatto dovuto alla presenza del pennacchio termico, l'analisi dei dati evidenzia una notevole riduzione delle densità della popolazione macrobentonica, nell'estate 2003 (fase *post operam*) rispetto all'estate 2001 (fase *ante operam*). Ciò si è verificato in tutte

le stazioni esaminate in modo omogeneo, e non solo in quelle interessate dal pennacchio termico, ad indicare la presenza di altri fattori che hanno influito negativamente sullo sviluppo delle comunità. I dati relativi all'estate 2004 evidenziano una ripresa della comunità, in termini di diversità specifica e di densità, a conferma del fatto che l'estrema povertà della popolazione macrobentonica riscontrata nel 2003 era dovuta probabilmente alle elevate temperature dell'Estate 2003 e dei conseguenti fenomeni di anossia sul fondo della Pialassa.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Azienda U.S.L. – Ravenna, Dipartimento dei Servizi di Prevenzione (1994). Analisi dello stato ambientale e sanitario nelle valli ravennati: La Pialassa Baiona.
- <http://www.ambra.unibo.it/baiona/>
- Casselli C., Ponti M., Abbiati M. (2003)  
Valutazione della qualità ambientale della laguna costiera Pialassa Baiona attraverso lo studio dei suoi popolamenti bentonici  
Atti del XIII Congresso Nazionale SITE, 85
- Ponti M., Della Casa C., Bacchiocchi F., Colangelo M.A., Ceccherelli V.U. (2003)  
Analisi delle comunità bentoniche della laguna costiera “Pialassa Baiona” (Ravenna)  
*Biologia Marina Mediterranea*, **10**, 2

Tab. 1 Confronto delle abbondanze totali dei principali gruppi sistematici nelle stazioni della Pialassa Baiona (estate 2003 e 2004)

		Stazione			
		1	3	5	7
		individui/m <sup>2</sup>			
<b>Policheti</b>	2003	302	57	31	4
	2004	124	589	467	252
<b>Molluschi</b>	2003	138	1213	65	15
	2004	1517	719	1859	99
<b>Crostacei</b>	2003	0	23	4	11
	2004	4943	3384	141	-
<b>Totale</b>	2003	<b>440</b>	<b>1294</b>	<b>100</b>	<b>31</b>
	2004	<b>6584</b>	<b>4692</b>	<b>2467</b>	<b>352</b>



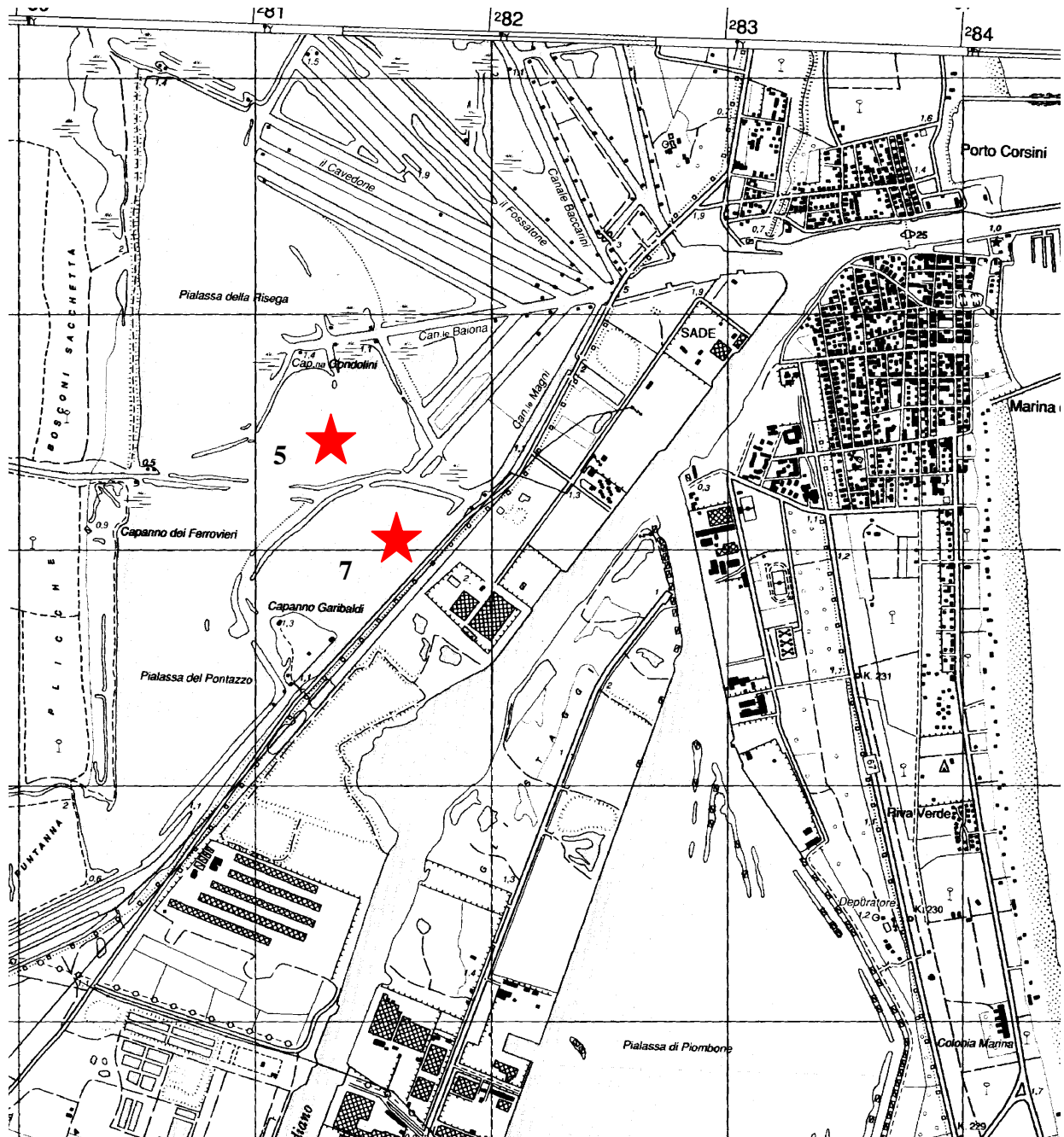


Fig 1 a: Mappa delle aree di campionamento e delle stazioni individuate all'interno della Piasassa Baiona.



Fig 1 b. Mappa delle aree di campionamento e delle stazioni individuate all'interno della Pialassa Baiona.