

# Valutazione della qualità ambientale della laguna costiera Pialassa Baiona attraverso lo studio dei suoi popolamenti bentonici



XIII Congresso S.It.E. Como, Villa Olmo, 8-10 Settembre 2003

CHIARA CASSELLI, MASSIMO PONTI, MARCO ABBIATI

Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali in Ravenna, Università di Bologna. Via Tombesi dall'Ova 55, 48100 Ravenna. (e.mail: ponti@ambra.unibo.it)

#### Introduzione

La legislazione italiana, con il Dlgs 152 del 11/05/99, sottolinea la necessità di approfondire la conoscenza degli ambienti di transizione, ritenendo ancora insufficienti i criteri attualmente in uso per il monitoraggio e l'attribuzione dello stato ecologico di tali corpi idrici. Contemporaneamente la recente European Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC) richiede che tutte le acque di superficie, incluse le acque di transizione, raggiungano un "buono stato chimico e biologico" entro il 2015. Per la valutazione della qualità ambientale di tali habitat entrambe le normative suggeriscono l'utilizzo dei popolamenti bentonici come indicatori operazionali di qualità ambientale. L'utilizzo di invertebrati macrobentonici è suggerito dal fatto che, data la loro scarsa mobilità, la distribuzione spaziale e temporale di queste specie è fortemente influenzata dai fattori biotici e abiotici che agiscono simultaneamente e sinergicamente in un ambiente (Dauer, 1993). Se questo da una parte rappresenta una importante caratteristica degli organismi macrobentonici, d'altra parte fa si che la composizione e l'abbondanza in specie sia ampiamente imprevedibile, e che sia molto difficile, se non impossibile, definire uno stato generale di riferimento. Per ovviare a questo problema è stato proposto l'utilizzo di indici biotici, strumenti di sintesi calcolabili sulla base di diverse misure dirette operate sulle comunità (Gibson et al., 2000). In questo studio preliminare per valutare la qualità ambientale della laguna costiera Pialassa Baiona (Ravenna) è stato applicato il Coefficiente Biotico (BC; Borja et al., 2000). Questo indice, originariamente sviluppato per alcuni estuari europei, è basato sulla tolleranza delle specie bentoniche all'arricchimento in sostanza organica.

## Materiale e metodi

La "Pialassa Baiona" è una laguna salmastra di circa 1100 ettari formata da aree semi sommerse (chiari) delimitate da argini artificiali, aventi una profondità media di circa un metro, connesse da canali profondi mediamente 2-3 metri e comunicanti col mare attraverso il Porto Canale di Ravenna (figura 1). I popolamenti macrobentonici sono stati campionati nel giugno 2002 in due habitat: chiari e canali. Per ciascun habitat sono state scelte 4 aree (rispettivamente 4 canali e 4 chiari) ove sono state campionate 5 stazioni scelte in modo casuale. Per ogni stazione sono stati raccolti mediante box corer (0.0225 m²) 2 campioni. La distribuzione dei singoli taxa, gli indici di diversità (numero specie, S; eterogeneità, N1; equidistribuzione, N10; Gray, 2000) e il coefficiente biotico (BC) sono stati analizzati mediante ANOVA a tre fattori (Underwood, 1997): Habitat (fattore fisso), Aree (fattore fisso, nested in Habitat), Stazioni (fattore random, nested in Aree e Habitat).

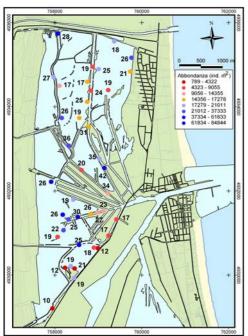


Fig. 2. Mappa della Pialassa Baiona. Per ciascuna stazione di campionamento è riportato il numero di specie rinvenute; la scala cromatica indica l'abbondanza media

L'indice biotico mostra valori medi per stazione compresi tra 2.3 e 4.3 con differenze significative a livello di Stazioni. Secondo gli autori dell'indice, questi valori vengono associati a livelli di inquinamento leggero o moderato (Borja et al., 2003). Anche in questo caso, rappresentando i valori dell'indice e le classi di inquinamento ad essi associati sulla mappa della laguna è possibile identificare zone a peggiore qualità ambientale (figura 3).

La distribuzione dei taxa, così come gli indici di diversità e l'indice biotico evidenziano una generalizzata condizione di sofferenza dei popolamenti bentonici nella zona sud, area in cui insistono diversi scarichi di depuratori civili ed industriali e l'immissione delle acque di raffreddamento di due centrali elettriche. La zona nord del Canale Baccarini, ove si evidenzia una ridotta qualità ambientale, risulta maggiormente confinata per il ridotto idrodinamismo conseguente al progressivo interramento del canale

#### Risultati e discussione

Complessivamente sono stati identificati 77 taxa (tabella 1). I taxa più abbondanti sono Corophium insidiosum, Hydrobia ventrosa, nematodi e oligocheti. La distribuzione della maggior parte dei taxa analizzati mostra differenze significative a piccola scala spaziale (Stazioni). Quindici taxa mostrano differenze di abbondanza tra le diverse Aree, ma solo Hydrobia cfr. ventrosa e Melita palmata differiscono significativamente in abbondanza tra i due Habitat considerati. La ricchezza specifica per stazione varia da 10 a 42 taxa, con differenze significative sia tra Stazioni che tra Aree. Tali differenze si riscontrano anche in termini di equidistribuzione ma non di eterogeneità complessiva. Rappresentando la ricchezza in specie e le classi di abbondanza sulla mappa della laguna è possibile identificare zone con popolamenti meno abbondanti e diversificati. I valori più bassi si riscontrano a sud (canale e chiaro Magni) e nella zona terminale nord del canale centrale (Canale Baccarini) (figura 2).

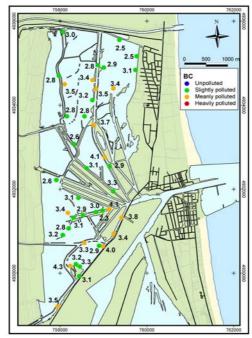


Fig. 3. Per ciascuna stazione di campionamento è riportato il valore BC: la scala cromatica indica il livello di inquinamento secondo la classificazione proposta da Borja et al. (2000).



Phytum Classe Famiglia Taxon Nomentea - Nacherimither Microza Aptissia diaphana (Rapp. 1829) Nomentea - Nacherimither Microza (Nacherimither Microza (Nacheri		Tab. 1.		ei taxa rinvenuti.
Nemertea Ascherimithres Nematoda - Harchemithres Nematoda - Harchemithres Nematoda - Harchemithres Nematoda - Harmonea cfr. navicula (da Costa, 1778 Hydroba cfr. vertrosa (Montagu, 1903) Deput Nematoda - Harmonea cfr. navicula (da Costa, 1778 Hydroba cfr. vertrosa (Montagu, 1903) Copulation Pyramidolical Pyramidolical Androse Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae Tellinidae Tellinidae Gastrano fragilis (Lime, 1778) Abra sp. 3 Ara sp. 1 Arba sp. 1 Arba sp. 3 Arba sp. 4 Arba sp. 3 Arba sp. 3 Arba sp. 4 Arba sp. 3 Arba sp. 3 Arba sp. 4 A	Phylum		Famiglia	
Aschelminthes Nematoda Molluca Gasteropoda Ringoiculae Hydrobia dr. vantosa (Montagu, 1903) Pyramdellidae Pyramdellidae Pyramdellidae Pyramdellidae Pyramdellidae Arcidae Arci		Anthozoa	Aiptasiidae	
Mollusca Gasteropoda Ringiculciale Haminose dr. navioual (ad Costa, 1778 hydrobio dr. ventrosa (Montagu, 1803) Burahina Arcidae Gastriae (Piant, 1881) Arcidae Arcidae Gastriae (Piant, 1881) Arcidae Arcidae Gastriae (Piant, 1881) Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae (Piant, 1782) Arcidae Arcidae Arcidae (Piant, 1782) Arcidae Arcidae Arcidae (Piant) Arcidae Arcidae (Piant) Arcidae Arcidae (Piant) A		- Nomatoda	-	
Hydrobisida Hydrobis dr. ventrosa (Montagu, 1803) Buccinida Nassania reticulata (Linnaus, 1758) Overpo nerina (Linnaus, 1758) Overpo nerina (Linnaus, 1758) Overpo nerina (Linnaus, 1758) Overpo nerina (Linnaus, 1758) Arcidas Arcidas Mylidias Arcidas Mylidias Cadidas Tellunde Sacapharca inaequivalvis (Bruppirer, 1789) Mascutista sarbosias (Banson in Cantor, 1842) Mylidias Galoprovincialis Lamarck, 1848 Caridadas Geratactoriam glacurum (Poetr, 1848) Arcidas Galoprovincialis Lamarck, 1848 Caridadas Geratactoriam (Reduz, 1848) Arcidas Galoprovincialis Lamarck, 1848 Arcidas Gariatoriam (Reduz, 1845) Arcidas Gariatoriam (Reduz, 1846) Arcidas Gariatoriam (Reduz, 1847) Arcidas Gariatoriam (Reduz, 1848) Arcidas Gariatoriam (Reduz	Mollusca		Ringiculidae	
Cyclope neriese (Linneus, 1788) Pyramidellides Northern Pyramidellides Northern Pyramidellides Northern Pyramidellides Northern N	Moliusca	Gasteropoua	Hydrobiidae	Hydrobia cfr. ventrosa (Montagu, 1803)
Bivalivia Arcidas Ancidar Carrieria (Paramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Ancidae Ancidae Ancidae Carrieria (Paramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Ancidae Carrieria (Paramidellidae Pyramidellidae Pyramidellidae Carrieria (Cardidae Carrieria (Carrieria (Carri			Buccinidae	
Bivalvia Arcidae Arcidae (Plani, 1981)  Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae (Arcidae) Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae Arcidae (Arcidae) Arcidae Arcidae Arcidae (Arcidae) Arcidae Arcidae Arcidae (Arcidae) Ar				Cyclope neritea (Linnaeus, 1758)
Arcidae Myriliciae Macultus archousia (Bruguière, 1789) Myriliciae Galoprovincialis Lamarck, 1848 Cardicialae Caraticiae		Distribuio	Pyramidellidae Arcidoo	Anadara damini (Piani, 1991)
Myllidae Macuclista senhousia (Benson in Cantor, 1842) Gardicidae Seneldee Seneldee Caratoderma glaucum (Poinet, 1789) Tallindiae Veneridae Caratoderma (Poinet, 1789) Tallindiae Caratoderma (Poinet, 1789) Tallindiae Caratoderma (Poinet, 1789) Tallindiae Caratoderma (Poinet, 1782) Tallindiae Caratoderma (Poinet, 1782) Tallindiae Caratoderma (Poinet, 1783) Malacoceras of indiginaes (Clapsréde, 1870) Pylogonolisiae (Poinet, 1782) Tallindiae Capitellidae Capitellidae Capitellidae Privideae Capitellidae Capitellidae Privideae Capitellidae Privideae Capitellidae Privideae Capitellidae Capitellidae Capitellidae Capitellidae Privideae Capitellidae Privideae Capitellidae Capitellidae Capitellidae Capitellidae Capitellidae Privideae Capitellidae Capit		Divaria		
Cardiciae Cerastoderma glaucum (Portet, 1789) Gardina Fellindiae Castrana fragila (Lune), 1789) Arbra sp. 1  Veneridae Corbuldae Polychaeta Spienidae Polych	Anellida			Musculista senhousia (Benson in Cantor, 1842)
Tellindae Semeildae Gastana fragilis (Limé, 1789) Semeildae Arra segmatum (Reduz, 1843) Arra sp. 1				
Semelidae Arra segmentum (Récluz, 1843) Abra sp. 1 Abra sp. 2 Abra sp. 3 Abra sp. 2 Abra sp. 3 Abra sp. 4 Abra				
Abra sp. 2 Abra sp. 3 Abra sp. 2 Abra sp. 2 Abra sp. 3 Abra sp. 3 Abra sp. 2 Abra sp. 3				
Ara sp. 2 Ara sp. 3 Ara sp. 2 Ara sp. 3 Ara sp			Comolidado	
Veneridae Cortuluidae Anellida Polychaeta Speciale Anellida Polychaeta Speciale Spec				Abra sp.2
Anellida Polychaeta Piaselladare Malaiocerance (Line), 1782) Haisellidae Malaiocerance (Line), 1783) Anellida Polychaeta Spicinidae Polychora ciliae (Johnaton, 1938) Malaiocerance (Line), 1783) Malaiocerance (Line), 1783) Malaiocerance (Line), 1783) Malaiocerance (Line), 1783 Malaiocerancer				
Anellida Pelychaeta Spioridae Patella arciaca (Linné, 1767) Polychaeta Spioridae Spioridae Polydron ciliade (Johnston, 1838) Malaoccerae dr. fuliginosus (Claparde, 1870) Pygrapio elegans (Caparde, 1870) Pygrapio elegans (Caparde, 1890) Stebiologio arribuboli (Bucharan, 1990) Spioridae Spioridae Paraoridae P				Tapes philippinarum (Adams & Reeve, 1850)
Anellida Polychaeta Spionidae Polychra clias (Johnston, 1838)  Malaccerora C. Hullprouse (Claparède, 1870) Pygrapo elegans Claparède, 1870) Pygrapo elegans centrale (Montagu, 1908) Paraoridee Capitellica capitelli Capitellica capitelli Capitellica (Capitellica capitelli Capitellica (Capitellica capitelli Capitellica (Capitellica Capitellica (Capitellica Capitellica Capitellica (Capitellica Capitellica Capitellica Capitellica (Capitellica Capitellica Capitellica Capitellica Capitellica Capitellica (Capitellica Capitellica C				
Malaccerors of. Infigrious (Claparéde, 1870) Prograpo elegans (Claparéde, 1870) Prograpo elegans (Claparéde, 1870) Prograpo elegans (Claparéde, 1870) Solicibidas (Claparede, 1870) Paracinda (Claparede, 1870) Paracinda (Claparede, 1870) Paracinda (Claparede, 1870) Paracinda (Claparede, 1870) Proficio (Claparede, 1870) Phylodocidae Phylodocidae Phylodocidae Glycera p. Phylodocidae Marphys sp. Marphys				
Streblospo shrubsoli (Buchanan, 1890) Spionidae 1 Grintalidae Capitalidae Capi			Органия	Malacoceros cfr. fuliginosus (Claparède, 1870)
Spionidae 1 Carpatellidae Carpatellidae Carriamae International (Carpatellidae Captellidae				
Spionidae 2 Cirratuidae Paracnidae Paracnida				
Cirtatulidas Carriomais entraculatas (Nontingu. 1908) Paracincidas Paracincidas Paracincidas Capitellicas Paracincidas Capitellicas Paracincidas Capitellicas Paracincidas Paracincidas Paracincidas Paracincidas Paracincidas Paracincidas Paracincidas Phyliodocidas Elementor Information (Disparabedo, 1964) Phyliodocidas Elementor Information (Phyliodocidas Glycara sp. Phyliodocidas Glavara (Phyliodocidas Glavara sp. Phyliodocidas Glavara (Phyliodocidas Glavara (Phyliodocidas Glavara (Phyliodocidas Glavara sp. Phyliodocidas Glavara sp. Phyliodocidas Glavara sp. Phyliodocidas Glavara (Phyliodocidas Glavara (Phyli				
Paraoridae Paraoridae Paraoridae Capitella capitella (apitella capitella capitella (apitella capitella capitella (apitella capitella capitella capitella capitella capitella (apitella capitella cap			Cirrotulidae	
Heteromasius filiforms (Clapande, 1864) Capilellidae Phyllodocidae Eleone etr. Inriga (Fabricius, 1780) Phyllodocidae Eleone etr. Inriga (Fabricius, 1780) Phyllodocidae Eleone etr. Inriga (Fabricius, 1780) Phyllodocidae Sylidae Sylidae Sylidae Sylidae Nereiddae Nereiddae Forgania sp. Sylidae Eunicidae Lumbrineridae Poetamia Roseni (Matingan, 1865) Pelichaetia Deedermoon comate Banea, 1967 Hydroides dentrus (Verar 1, 1873) Poetamia Comate Characte Mysidiaee Curionadiae Lorionadiae Lorionadi				Paraonidae (Montaga, 1000)
Capitalidae Phyliococidae Remoret. Canga (Fabricius, 1780) Phyliococidae Sylidae Sylidae Nereiddae Nereidd			Capitellidae	
Phyliodocidae Einen et. Innga (Fabricius, 1780) Phyliodocidae Glycera pp. Phyliodocidae Hedite diversical pp. Phyliodocidae Hedite diversical pp. Phyliodae Hedite diversical pp. Heditae for the phyliogae Hedite diversical pp. Heditae for the phyliogae Hedite diversical pp. Heditae for the phyliogae Heditae for the phyliogae Heditae Heditae Heditae Heditae Corpolidae Comprediae Ampeliscidae Ampeliscidae Gammandee Heditae Corpolidae Corpol				
Phyllodocae sp. Spillage sp. Spillag			Dhylladacidae	
Glycerdas Glycar Grube, 1980 Syllidae Glycar as Glycar a			1 Hyllodoolddac	
Sylidae Nereiddae Nereiddae Nereiddae Nereiddae Nereiddae Nereiddae Eunicidae Eunicidae Eunicidae Eunicidae Eunicidae Nereiddae Nereiddae Nereiddae Nereiddae Eunicidae Nereiddae Nereidda				
Brania sp. Sylicidae Nereiddae Nerei				
Sylidae  Nereiddae  Hedited diversacolor (D. F. Muller, 1776)  Neathers succinea (Fer y & Leuchart, 1847)  Rephys Sa.  Rephys Sa.  Rephys Sa.  Rephys Sa.  Rephys Sa.  Rephys Sa.  Sabellaridae  Lumbrineridae  Lumbrineridae  Lumbrineridae  Lumbrineridae  Lumbrineridae  Lumbrineridae  Lumbrineridae  Sabellaridae  Sabellaridae  Sabellaridae  Deutamaria Norri (Malmgran, 1861)  Peditamiatae  Peditamiatae (Malmgran, 1866)  Rephys Sa.  Peditamiatae  Deutamian sorri (Malmgran, 1866)  Repetinae (Sareri (Malmgran, 1861)  Peditamiatae  Peditamiatae  Peditamiatae  Peditamiatae  Peditamiatae  Peditamiatae  Peditamiatae  Relamicae  Peditamiatae  Relamiatae  Rel			Syllidae	Trypanosillis zebra (Grube, 1860)
Nereiddiae Heidlite diwersicolor (D. F. Muller, 1776) Nephrydae Rearnes succine (Frey & Leuchart, 1847) Nephrydae Guriner (Frey Seubert, 1847) Rephrydae Guriner (Frey Seubert, 1847) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1815) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1815) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1815) Sabellariae Guriner (Mortagu, 1815) Sabellariae acocki Gravier, 1906 Sabellariae acocki Gravier, 1906 Polichaeta acocki Gravier, 1906 Polichaeta acocki Gravier, 1906 Polichaeta acocki Gravier, 1906 Malacostraca Nebalidae Mebaliae Malacostraca Nebalidae Mebaliae Guriner (Mortagu, 1826) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1815) Rephrydae Gravier (Mortagu, 1816) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1816) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1816) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1826) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1826) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1827) Caprellidae Guriner (Mortagu, 1827) Caprellidae Garmarus acquiusus (Matryon, 1931) Rephrydae Guriner (Mortagu, 1827) Caprellidae Gur				
Nephyldae  Eunicidae  Marphysa sanguinea (Mortagu. 1815) Lumbrineridae Lumbrineridae  Marphysa sanguinea (Mortagu. 1815) Lumbrineridae Lumbrineria terraura (Schmarda. 1861)  Sabelidae  Sabelidae  - Sabelidae  - Citteliata Arthropoda Citteliata Arthropoda Meliscostraca Nebalidae Arnpeliscodae Arnpeliscodae Mercodeuropus gyfloslipa A. Costa, 1853 Corpolitadae Meliscostraca Nebalidae Meliscostraca Nebalidae Mercodeuropus gyfloslipa A. Costa, 1853 Corpolitadae Mercodeuropus gyfloslipa A			Nereididae	Hediste diversicolor (O. F. Muller, 1776)
Eunicidae Matphysas sanguinea (Montagu. 1815) Lumbrineridae Lumbrineris tearrua (Schmarch, 1861) Pedinaris Peterinaris Autorioris Varianti (Schmarch, 1861) Pedinaris Peterinaria (Schmarch, 1861) Pedinaris Peterinaria (Schmarch, 1861) Peterinaria Peterinaria (Peterinaria (Schmarch, 1861) Peterinaria Peterinaria (Peterinaria (Schmarch, 1873) Peterinaria Peterinaria (Peterinaria (Pe				Neanthes succinea (Frey & Leuchart, 1847)
Lumbrineriale Lumbrineriale Lumbrineria forturara (Schmardia, 1861) Pecinariale Dectamina formi (Maingren, 1866) Sabellaria des Dectamina formi (Maingren, 1866) Sabellaria Sabellaria alcocki Graiveri, 1906 Sabellaria Sabellaria alcocki Graiveri, 1906 Dectamina commit Barriae, 1907 Promotocenos oft. famericki (Quaterlages, 1865) Polichaeta Polichaeta Salanus improvisus Darwin, 1854 Melia sp. Mysidicea Mailacostraca Nebaliidae Mobila sp. Mysidicea Mobila sp. Mysidicea Mobila sp. Mysidicea Mobila sp. Mysidicea Lofosta ballare Gellas, 1772) Lofosta ballare Gellas, 1772) Lofosta ballare Gellas, 1772 Lofosta ballare Gellas, 1772 Compliania Lofosta ballare Gellas, 1772 Morriadia Georgia Microbiotopus gylosipa A. Costa, 1853 Corophilia Melitidae Talinticae Carpellidae Carpellidae Pouchilius knopus (Morriagi, 1804) Tribipicoda 2 Portunidae Pouchilius Argonii (Moriagi, 1804) Tribipicoda 2 Portunidae Brailynotae Carpellidae Brailynotae (Moriagi, 1804) Tribipicoda 2 Caronii sestami Nardo, 1847 Grapisidae Brail Salanus (Moriagi, 1804) Decapode natariae (Kelar, 1915 Caronius asetami Nardo, 1847 Caronius asetaminae (Kelar, 1915 Caronius as				
Pectinaridae Precinaria koreni (Malingran, 1866) Sabellidae Sabell				
Sabellaridas Sabel			Pectinariidae	Pactinaria korani (Malmoran, 1866)
Sabeliidae Desdemona craata Banae, 1957 Hydroides darbrius (Veral, 1873) Fornatocene str. lamarciai (Quatrelages, 1865) Polichaeta Polichaeta Salanidae Mallacostraca Nebalidae Mallacostraca Nebalidae Mallacostraca Nebalidae Mallacostraca Nebalidae Curaca Curacae Ampeliacidae Am			Sabellariidae	Sabellaria alcocki Gravier, 1906
Promotoceres cft. farimarckii (Quatrelagaes, 1865) Polichaetta - Oligichaetta Arthropoda Cintrepcida Balanidae Meliscostraca Nebbaliddea Meliscostraca Nebbaliddea Meliscostraca Nebbaliddea Meliscostraca Nebbaliddea - Camanoa - Tanaidae Idoteidae Arthrofae Ampeliscodea Corphiam insidiosum Crawford, 1937 Corphelidaea Curbentidae Curbentidae Curbentidae Ampeliscodea Ampeliscodea Ampeliscodea Corphiam insidiosum Crawford, 1937 Corphelidaea Curbentidae Curbentidae Curbentidae Ampeliscodea Corphiam insidiosum Crawford, 1937 Corphelidaea Curbentidaea Curbentidaeaa Curbentidaeaa Curbentidaeaaa Curbentidaeaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa			Sabellidae	Desdemona omata Banse, 1957
Citrellata - Citrellata - Citrellata - Citrellata - Citrelata - Coophida				Hydroides dianthus (Verril, 1873)
Arthropoda Circinellata Circinellata (Principale) Balanizidae Malacostraca Neballidae (Malacostraca Neballidae) (Malacostr				Polishaota
Arthropoda Cirripedia Balancidae Malacostraca Nebalias y Nebalias		Clitellata		
- Mysidacea - Tanaidae Indicate Indicat	Arthropoda	Malacostraca		Balanus improvisus Darwin, 1854
- Cumacas Tanaidae Idoteidae Aranas dutorgii (Audouin, 1826) Idoteidae Idoteidae Idoteidae Pallas, 1772) Anthuridae Corlonidae Ciriolinidae Exportation (Aranas dutoreidae) Angelidae Corpolinidae Exportation (Aranas de Corpolinidae) Angelidae Corpolinidae Martinour, 1937 Gammaridae Gammarius aequicauda (Martinour, 1931) Melitidae Talistridae Corpolinidae Robriago (Martinour, 1931) Caprellidae Pasudolinidae Robriago (Aranas de Corpolinidae Robriago (Martinour, 1931) Caprellidae Pasudolinidae Robriago (Aranas de Corpolinidae Robriago (Martinour) (Aranas de Corpolinidae Corpol			Nebaliidae	
Tanaidae Idotea balte (Pallas, 1712) Anthuridae Oyahrun carrinata (Kroyer, 1847) Circlandiae Circlandiae Ampellacidae Ampe			-	
Idoteidae Cyaltrura caritaria (Kroyer, 1847) Cirolanidae Cirolanidae Cirolanidae Isopoda Ampeliacidae Ampeliacidae Ampeliacidae Ampeliacidae Ampeliacidae Ampeliacidae Ampeliacidae Ampeliacidae Idoteidae Ido			Tanaidae	
Anthuridae Cysthurus carinata (Kroyer, 1947) Cirolanidae Cirolanidae  Armpeliscidae Isopoda Armpeliscidae Isopoda Armpeliscidae Isopodae Armeniscidae Isopodae Armeniscidae Isopodae Armeniscidae Isopodae Armeniscidae Isopodae Armeniscidae Isopodae Isopodae Isopodae Isopodae Isopodae Isopodae Isopodae Isopodae Isopodae Armeniscidae Isopodae Isopodae Isopodae Armeniscidae Isopodae Armeniscidae Isopodae Isopo			Idoteidae	
- Isopoda   Ampelisocide Ampelisocy gyfiteidig 1 - Custs. 1853   Andrae Merchaelungus gyfiteidig 1 - Custs. 1853   Andrae Merchaelungus gyfiteidig 1 - Custs. 1853   Andrae Merchaelungus gyfiteidig 1 - Custs. 1853   Garmarus acquieudus (Martyn, 1931)   Mellitidae Mellitidae Mellitidae (Martyn, 1931)   Mellitidae Mellitidae (Martyn, 1931)   Mellitidae Curtestia (Montagu, 1840), (1931)   Cropellidae Peacubrius kryserii (Haller, 1879)   Cropellidae Peacubrius kryserii (Haller, 1879)   Amphipoda 2   Portundae Brachynotus Curtestia (Martyn 1879)   Mellitidae Gardinae astenain Nardo, 1847   Grapidae Brachynotus Curtestia (Martyn 1879)   Decapoden staniae (Martyn 1879)   Decapoden stan				Cyathura carinata (Kroyer, 1847)
Ampeliscides Ampelisca pp. Andidae Microdeuropus gryllotajpa A. Costa, 1853 Corophidae Corphilm insidiosum Crawlord, 1937 Gammandae Gammanus deugurusuf (Martynov, 1931) Meltidae Meltip palmata (Montagu, 1804) Universidae National Meltip palmata (Montagu, 1804) Universidae National Meltip palmata (Montagu, 1809) Universidae National Meltip palmata (Montagu			Cirolanidae	
Aoridae Corophium Sindisum Crawfoot (1937) Gammaridae Gammaridae Gammarius aequicaude (Martynov, 1931) Melitidae Talitridae Carphium Institude (Mortagu, 1804) Caprellidae Talitridae Orchesta sp. Caprellidae Paeudolirus kroyerii (Haller, 1879) Caprelle lipararierus is Haller, 1879) Amphipoda 1 Amphipoda 2 Amphipoda 2 Amphipoda 5 Coronius aestuarii Nardo, 1947 Coronius aestuarii Rosto, 1945 Cebinodemata Ophiruridae Amphiuridae Amphipriololis squarnate (Dalle Chiape, 1828) Ascidicae Ascididae			Ampolicoidos	
Corophiada Corophiam insidiosum Creatvord, 1937 Garmanida Garmanus equecusus (Martyn, 1931) Meliticiae Maliticiae Curbestia sp. Cuprelidae Cuprelidae Caprelidae Carcinus aestarai Nardo, 1847 Garpicoda 2 Carcinus aestarai Nardo, 1847 Carcin				Microdeutopus arvilotalpa A. Costa. 1853
Melitiche Melis palmata (Montagu, 1804) Taliridae Caprellidae Pesuchdiriae kroyevii (Hallet, 1879) Caprellidae Pesuchdiriae kroyevii (Hallet, 1879) Amphipoda 1 Amphipoda 1 Amphipoda 2 Portunidae Carriorus aestaarii Nardo, 1847 Grapsidae Bradynotas Ct., germellaer (Rizza, 1839) Decapode natantria Insacta Chironomisae Amphiputidae Amphipholds squamata (Dalle Chiaje, 1828) Chordata Ascididae Ascididae Ascididae				Corophium insidiosum Crawford, 1937
Tallirdae Orchesta sp. Caprelidae Pseudolfura kroyen'i (Haller, 1879) Caprella liparotensis Haller, 1879 - Amphipoda 1 - Amphipoda 1 - Amphipoda 2 - Portunidae Braderynotia cri. germeilar (Rzza, 1839) Carpulus aestuari Nardo, 1847 Grapisidae Braderynotia cri. germeilari (Rzza, 1839) Cocciolo Estadiae Chinodemata Ophiuriodea Amphiuridae Amphipriofolis oquamata (Dalle Chiaye, 1828) Chordata Accididae Ascididae				
Caprellidae Pseudofrina krywrii (Hallet, 1879)  Caprelli fignorrais Hallet, 1879 Amphipoda 1  - Amphipoda 1  Amphipoda 1  Amphipoda 2  Portunidae Carrious aestuarii Nardo, 1847  Grapsidae Bradynotas Ct., germellarii (Rizza, 1839)  Despode natantria  Insecta Chironomisea Chironomisea inarius kelfet, 1915  Echinodemata Ophimoridae Amphiundae Amphiphofids squamata (Dalle Chiaje, 1828)  Chordata Accididae Accididae				
Caprella figarorierasis Haller, 1879 Amphipoda 1 Amphipoda 2 Portunidae Grapsidae Bradyrotius cft. germeilar (Rzza, 1839) Decapolor stationaria (Kates, 1915 Echinodemata Ophisroidea Amphiuridae Amphipolola squareata (Dalle Chiaye, 1828) Chororista Audiciaesa Ascididae Ascididae				
- Amphipoda 1 - Amphipoda 2 - Portunidae Carcinus aestuari Nardo, 1847 - Grapsidae Brachyrouts cft. gemmellari (Rizza, 1839) Despode natantia - Insecta Chicnomisea Chironomus aniarus Keffer, 1915 - Echinodemata Ophiruroida			Caprellidae	
- Amphipoda 2 Portunidas Grapistas estatari Nardo, 1847 Grapistas estatari Nardo, 1847 Grapistas Bradynotus cf. germaliar (Rizza, 1839) Decapode natariaria (Kalefa, 1915 Echinodemata Ophiuridea Amphiunidae Amphipolidas aquamata (Dalle Chiaje, 1828) Chordata Acadidae Asadidae Asadidae			-	Amphipoda 1
Grapsidae Brachynotus cft. gemmellari (Rizza, 1839) Decapode natamita Chironomidae Chironomus salinarius Kieffer, 1915 Echinodermata Ophiuroidea Amphiuridae Amphipholis squamata (Dalle Chiaje, 1828) Chordata Ascidiaea Ascidiaea Ascidiaea			-	Amphipoda 2
Decapode natantia Insecta Chironomidae Chironomus salinarius Kieffer, 1915 Echinodermata Ophiuroidea Amphiuridae Amphipholis squamata (Dalle Chiaje, 1828) Chordata Ascidiacea Ascididae				
Insecta Chironomidae <i>Chironomus salinarius</i> Kieffer, 1915 Echinodermata Ophiuroidea Amphinidae Amphipholis squamata (Dalle Chiaje, 1828) Chordata Ascidiacea Ascididae Ascididae			Grapsidae	Brachynotus ctr. gemmellari (Rizza, 1839)
Echinodermata Ophiuroidea Amphiuridae Amphipholis squamata (Dalle Chiaje, 1828) Chordata Ascidiacea Ascididae Ascididae		Insecta	Chironomidae	
Chordata Ascidiacea Ascididae Ascididae Molgulidae Molgula sp.		Ophiuroidea	Amphiuridae	Amphipholis squamata (Dalle Chiaje, 1828)
Molgulidae <i>Molgula</i> sp.	Chordata	Ascidiacea	Ascididae	
			Molgulidae	Molgula sp.

## Bibliografia

Borja, A., Franco, J. and Pérez, V. (2000) A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin 40 (12): 1100-1114.
Borja, A., Muxika, I. and Franco, J. (2003) The application of a Marine Biotic Index to different impact sources affecting soft-bottom benthic communities along European coasts. Marine Pollution Bulletin 46 (7): 835-845.
Dauer, D.M. (1993) Biological criteria, environmental health and estuarine macrobenthic community structure. Marine Pollution Bulletin 26 (5): 249-257.

Gibson, G.R., Bowman, M.L., Gerritsen, J. and Snyder, B.D. (2000) Estuarine and coastal marine waters: bioassessment and biocriteria technical guidance. EPA 822-B-00-024. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water.

Washington, DC.

Gray, J.S. (2000) The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. Journal

of Experimental Marine Biology and Ecology 250: 23-49.
Underwood, A.J. (1997) Experiments in ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 504 pr