Diffusione delle specie di molluschi eduli lamellibranchi lungo le coste della Campania

A.R.P.A.C.: Giovinazzi F., Guarino G., Sorrentino T.

Dipartimento Provinciale di Napoli
Dipartimento Tecnico

INTRODUZIONE

La pesca dei molluschi bivalvi è diventata in questi ultimi anni un'attività assai redditizia. Alla base della convenienza economica di questo tipo di mestiere sono le qualità del prodotto e le capacità di cattura degli attrezzi. La pesca viene fatta soprattutto su fondi sabbiosi, dal momento che sono il substrato più rappresentato in Italia per l'abbondanza del prodotto ittico. Nella pesca dei molluschi bivalvi possono essere impiegati diversi tipi di attrezzi, come draghe idrauliche o turbosoffianti, rastrelli e attrezzi da traino, con barche di tonnellaggio variabili tra le 10 e 15 tonnellate di stazza lorda.

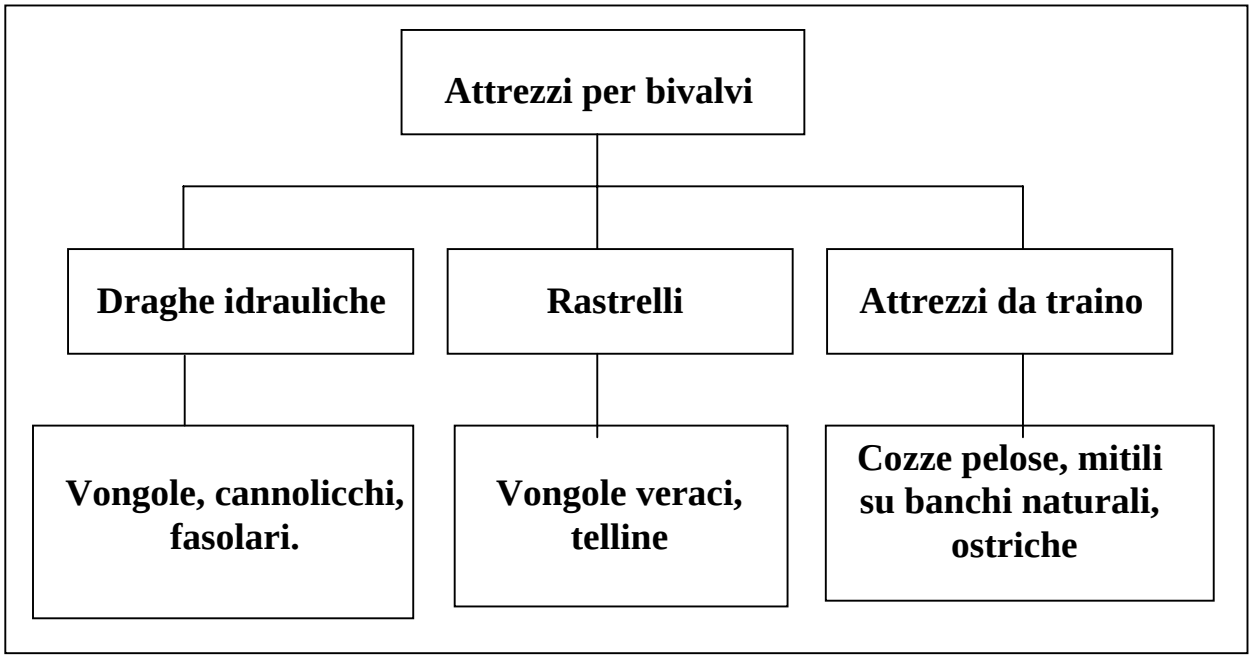


Fig.1 Attrezzi per bivalvi e principali specie catturabili.

In Campania, la pesca dei molluschi bivalvi da banchi naturali, avviene in gran parte nella provincia di Napoli dove esistono numerose comunità di molluschi di notevole interesse commerciale.
La flotta peschereccia campana è divisa per sistemi di pesca in: strascico, draghe turbosoffianti, piccola pesca, polivalenti.
Il nostro monitoraggio è stata effettuato mediante l'ausilio di turbosoffianti lungo i litorali delle province di Napoli, Caserta e Salerno.
In Campania esistono 8 imbarcazioni che utilizzano questo sistema di pesca; esse sono pari allo 0.5% del totale dei battelli campani e sono tutte iscritte solo nel compartimento marittimo di Napoli.
Nel corso del 1999, la consistenza della flotta in questione ha subito un notevole ridimensionamento: il numero dei battelli del sistema si è dimezzato passando da 16 a 8 unità operative. La forte contrazione è da collegare all'entrata in vigore di normative nazionali che mirano a razionalizzare il comparto puntando a riequilibrare il rapporto tra lo sforzo di pesca esercitato dal sistema e la consistenza delle risorse. In particolare, col D.M. 12/07/98 è stato adottato il II° piano vongole che prevede espressamente la riduzione del numero delle draghe idrauliche operanti sul litorale tirrenico da 75 a 40 unità. L'attività delle imbarcazioni che praticano la pesca dei molluschi bivalvi mediante l'utilizzo delle draghe è diminuita di 6 giorni nel corso dell'anno attestandosi sugli 80 giorni effettivi di pesca per battello.

Specie ed habitat dei molluschi bivalvi

Le specie più comuni presenti lungo le nostre coste, sono così distribuite:

- le telline (*Donax trunculus*) si trovano nelle sabbie fini superficiali, sino a quattro o cinque metri di profondità, così come i cannelli (E*nsis minor*);
- le vongole (*Tapes decussatus*) vivono nelle sabbie fini, ben calibrate, fino a dieci o dodici metri di profondità;
- altri bivalvi, sempre di interesse commerciale, come cappesante (*Pecten jacobaeus*), canestrelli (*Proteopecten glaber*), fasolari (*Callista chione*) e cuori (*Cardium spp*) hanno distribuzioni più localizzate.

Queste specie hanno una peculiare modalità di alimentazione basata sulla filtrazione giornaliera di notevole quantità di acqua (filter-feeders), attraverso la quale possono accumulare all'interno del proprio tessuto digestivo significative quantità di sostanze chimiche, batteri, virus, cellule algali e/o principi tossici. Per tale motivo, i molluschi possono essere utilizzati come indicatori di eventuali fattori di inquinamento chimico, microbiologico e tossicologico.

Nel presente lavoro, in base al tipo di habitat e alle caratteristiche di ciascuna specie di bivalvi pescati, abbiamo ricercato non solo le specie più abbondanti lungo la costa della Campania, ma anche la loro qualità in relazione al tipo di inquinamento presente in tale areale.

Diffusione delle singole specie di molluschi bivalvi campionati su banchi naturali lungo le coste della Campania

I molluschi sono stati raccolti con l'ausilio di imbarcazione munita di "turbosoffiante" all'interno di aree rettangolari delimitate a terra da tratti di 2 km e da transetti di 1 km perpendicolari alla costa e mediamente intorno alla batimetria dei 10 m.

In ogni zona campionata sono stati rilevati parametri chimico-fisici dell'acqua in superficie con sonde multiparametriche (Cyberscan PC 10 per temperatura e pH; Cyberscan DO 100 per Ossigeno Disciolto). La trasparenza è stata misurata con il disco di Secchi. Sono di seguito riportate per provincia le coordinate geografiche dei punti di prelievo e i valori dei parametri rilevati sull'acqua e sul biota.

CASERTA

- **Fascia di litorale compresa tra la foce del fiume Garigliano e la foce del fiume Volturno.**

SPECIE RINVENUTE

La specie più diffusa, in tale area, è il cannello (*Ensis minor*), che è presente in quantità maggiori rispetto ad altre specie (vongole e telline).

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

La temperatura assume, in tutti i punti, valori intorno ai 21 °C. I valori di ossigeno disciolto si mantengono tra l' 80 e il 100 %. La trasparenza non supera i sei metri di profondità. La salinità è molto elevata con un valore massimo di 48.10‰.

ZONA	DATA 2001	Long	Lat	Temp °C	Oss Disc %	pH	Trasp m	Salin. ‰
A	17/10	13° 47 427	41° 12 030	21.5	88.0	8.5	2.5/3	46.52
B	17/10	13° 48 439	41° 11 207	21.3	89.0	8.5	3/3.5	45.25
C	17/10	13° 49 324	41° 10 430	21.6	90.0	8.5	3/3	45.32
D	17/10	13° 49 915	41° 09 537	21.0	96.0	8.6	6/6	46.50
E	17/10	13° 50 861	41° 08 581	21.3	94.5	8.6	2/2	46.49
F	17/10	13° 51 504	41° 07 559	21.3	99.3	8.7	4/6	39.80
G	17/10	13° 52 476	41° 06 770	21.5	89.9	8.6	1/3	48.10
H	17/10	13° 53 191	41° 05 874	22.0	90.4	8.6	2/2	39.92
I	17/10	13° 53 753	41° 04 865	23.0	92.3	8.3	2/3	40.13
L	17/10	13° 54 326	41° 03 795	22.8	99.5	8.5	2/3	42.84
M	18/10	13° 54 526	41° 03 170	20.0	84.0	8.6	3 /4	39.31
N	18/10	13° 54 754	41° 02 430	20.3	85.0	8.6	3.5/4	43.71

Tabella 1: Analisi chimico-fisiche dell'acqua del tratto di litorale compreso tra la foce del fiume Garigliano e la foce del fiume Volturno.

ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DEI CAMPIONI DI MOLLUSCHI

Nei campioni di molluschi analizzati le analisi della salmonella hanno dato esito negativo, i Coliformi fecali ed *E.coli* risultano assenti in alcuni campioni, e in altri, invece, sono presenti in quantità molto elevate con un valore massimo dei Coliformi fecali di 9400 ufc in 100 mg di polpa, e di *E.coli* è di 2300 ufc nel punto C.

I parametri chimici, piombo e mercurio, rientrano nei limiti stabiliti dalla legge:

- piombo, in concentrazione non superiore allo 0,5 parti per milione di polpa;
- mercurio, in concentrazione non superiore a 2 parti per milione.

ZONA	DATA Prelievo	Pb ppm	Hg ppm	E.Coli/ 100g di polpa	Coliformi fecali/100g di polpa
A	17/10	< 0.01	0.09	1300	3300
B	17/10	< 0.01	0.01	1300	3300
C	17/10	< 0.01	0.01	2300	9400
D	17/10	< 0.01	0.37	Ass	Ass
E	17/10	< 0.01	< 0.01	Ass	Ass
F	17/10	< 0.01	0.05	Ass	Ass
G	17/10	< 0.01	0.03	Ass	Ass
H	17/10	< 0.01	0.10	1100	1400
I	17/10	< 0.01	0.10	900	900
L	17/10	< 0.01	0.10	Ass	Ass
M	18/10	< 0.01	0.05	Ass	Ass
N	18/10	< 0.01	0.05	Ass	Ass

Tabella 2: Analisi microbiologiche e chimiche dei campioni di molluschi pescati lungo il tratto di litorale compreso tra la foce del fiume Garigliano e la foce del fiume Volturno.

NAPOLI

- **Classificazione della fascia di litorale compresa tra la foce del fiume Volturno e foce del lago Patria (Cuma).**

SPECIE RINVENUTE

Le specie presenti in quantità maggiori sono il cannello (Ensis minor) e la tellina (Donax spp).

Il tratto di costa esaminato nella sua parte più meridionale è influenzato dal depuratore di Cuma che influisce negativamente sull'abbondanza del pescato, tanto che nella

"zona O" più vicina allo sbocco del depuratore, non sono stati trovati molluschi, che peraltro erano presenti sino a circa 3 anni fa (dati del PMP ASL NA1).

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

La temperatura raggiunge un massimo di 20.3 nel campione prelevato nel punto C, ed un minimo di 17.6 nel campione prelevato nel punto E. La salinità ha valori compresi tra i valori 34.07 e 49.30‰. Si è riscontrata, inoltre, la presenza di idrocarburi in superficie, nelle zone: I, L, M, N e O del litorale.

ZONA	DATA 2001	Long	Lat	Temp °C	Oss Disc %	pH	Trasp m	Salin. $^{0}/_{00}$
A	18/10	13° 55 829	41° 00 574	20.0	99.2	8.6	1.5/7	49.30
B	18/10	13° 56 529	40° 59 987	20.2	94.4	8.6	5/7	42.15
C	18/10	13° 56 901	40° 59 537	20.3	98.6	8.7	5/7	39.28
D	24/10	13° 59 651	40° 57 287	18.0	113.0	8.4	1/3	36.02
E	24/10	14° 00 174	40° 56 642	17.6	98.7	8.4	2/3	36.49
F	24/10	14° 00 054	40° 56 038	18.6	104.0	8.5	2/2	36.58
G	24/10	14° 01 292	40° 54 948	18.0	111.0	8.7	1/3	34.07
H	24/10	14° 01 292	40° 54 948	18.0	111.0	8.7	1/3	34.07
I	24/10	14° 01 508	40° 54 070	19.0	136.0	8.7	1/5	36.49
L	24/10	14° 02 243	40° 52 730	19.4	130.0	8.8	0.5/4	36.86
M	24/10	14° 02 588	40° 51 720	20.0	117.0	8.0	0.5/3	35.60
N	24/10	14° 02 710	40° 50 894	19.0	107.0	8.1	0.5/4	35.95
O	24/10	14° 02 737	40° 50 360	19.0	91.0	8.3	1/3	35.95

Tabella 3: Analisi chimico-fisiche dell' acqua del tratto compreso tra la foce del fiume Volturno e la Foce del Lago Patria.

ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DEI CAMPIONI DI MOLLUSCHI

Le analisi microbiologiche dei campioni di molluschi hanno messo in evidenza valori molto elevati di *E.coli* e di coliformi fecali. I parametri chimici, piombo e mercurio, rientrano nei limiti stabiliti dalla legge. In due zone (N e O) la quantità di biota pescato non è stato sufficiente per consentire tutte le analisi.

ZONA	**DATA Prelievo**	**Pb ppm**	**Hg ppm**	**E.Coli/ 100g di polpa**	**Coliformi fecali/100g di polpa**
A	18/10	< 0.01	0.01	Ass	330
B	18/10	< 0.01	< 0.01	1300	3300
C	18/10	< 0.01	0.03	1300	3300
D	24/10	< 0.01	0.25	> 160900	> 160900
E	24/10	< 0.01	0.12	> 160900	> 160900
F	24/10	< 0.01	0.32	160900	160900
G	24/10	< 0.01	0.01	160900	160900
H	24/10	< 0.01	0.01	160900	160900
I	24/10	< 0.01	0.38	160900	160900
L	24/10	< 0.01	0.63	> 160900	> 160900
M	24/10	< 0.01	0.30	160900	160900
N	24/10	< 0.01	0.12	160900	160900
O	24/10	< 0.01	< 0.01	nd	nd

Tabella 4: Analisi microbiologiche e chimiche dei campioni di molluschi pescati lungo la fascia di litorale compresa tra la foce del fiume Volturno e la foce del Lago Patria.

- **Fascia di litorale compresa tra la foce del lago Patria (Cuma) e Capo Miseno.**

SPECIE RINVENUTE

La specie presente in quantità maggiore, è il fasolare (*Callista chione*). Pochi cannelli e poche telline.

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

La temperatura raggiunge un massimo di 20.3 °C nel campione prelevato nel punto C, ed un minimo di 17.6°C nel campione prelevato nel punto E.

La salinità è molto elevata, con un massimo di 49.30 nel punto A ed un minimo del 34.07‰ nei punti G ed H.

ZONA	DATA 2001	*Long*	*Lat*	Temp °C	Oss Disc %	pH	Trasp m	Salin. $^{0}/_{00}$
A	31/10	Nessun rilevamento effettuato per l'eccessiva vicinanza con lo scarico del depuratore di Cuma						
B*	31/10	14°02'773	40°49'808	15.7	99.7	8.6	3.0	37.90
C*	31/10	14°02'746	40°49'256	15.7	105.7	8.1	2.0	37.70
D*	31/10	14°02'478	40°48'624	15.3	99.8	8.6	2.5	40.76
E*	31/10	Nessun rilevamento effettuato per presenza di scogli, schiume ed idrocarburi in superficie						
F*	31/10	14°02'273	40°47'975	16.2	101.6	8.5	3.0	40.58
G	31/10	14°02'556	40°47'652	15.5	94.4	8.5	5.0	40.80
H	31/10	14°03'880	40°47'218	16.3	94.7	8.4	6.0	40.56
I	31/10	14°04'600	40°47'127	16.0	97.7	8.4	4.0	39.60
L	31/10	14°04'937	40°46'800	17.4	95.6	8.4	3.0	38.42

Tabella 5: Analisi chimico-fisiche delle acque della fascia di litorale compresa tra la foce del lago Patria (Cuma) e Capo Miseno della provincia di Napoli

*Zona B: esclusiva presenza di gusci vuoti.

*Zone B, C, D, E, F: presenza di idrocarburi in superficie.

ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DEI CAMPIONI DI MOLLUSCHI

I parametri chimici determinati nei campioni di molluschi rientrano nei limiti di legge. Le analisi microbiologiche hanno dato risultati positivi solo per due campioni analizzati

ZONA	Pb ppm	Hg ppm	E.Coli/100g di polpa	Coliformi fecali/100g
A	Non sono stati raccolti molluschi			
B	Presenza di gusci vuoti			
C	<0.01	0.01	Ass	Ass
D	<0.01	<0.01	Ass	Ass
E	Presenza idrocarburi in superficie			
F	<0.01	0.01	Ass	Ass
G	<0.01	<0.01	Ass	Ass
H	<0.01	<0.01	Ass	Ass
I	<0.01	0.02	2300	900
L	<0.01	0.01	3300	3300

Tabella 6: Analisi microbiologiche e chimiche dei campioni di molluschi pescati lungo la fascia di litorale compresa tra la foce del Lago Patria (Cuma) e Capo Miseno.

- **Zona Pozzuoli: Specchio acqueo in località Lucrino**

I molluschi sono stati pescati mediante l'ausilio di sommozzatori, sul fondo sabbioso dello specchio acqueo ad una batimetria di circa 24 metri.

SPECIE RINVENUTE

Le specie presenti in maggiori quantità sono: fasolari (*Callista chione*), cappesante (*Pecten jacobaeus*) e cuori (*Parvicardium spp*).

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

La percentuale di ossigeno disciolto è superiore al 90%. Il pH si presenta normale. La trasparenza è compresa tra gli 8 e i 10 m.

ZONA	DATA 2001	Long	Lat	Oss Disc %	pH	Trasp m
A – Lato costa nord	22/05	14°05'357	40°49'040	92.7	8.3	9
B – Lato mare nord	22/05	14°05'360	40°49'190	94.0	8.4	8
C – Lato mare sud	22/05	14°06'004	40°49'190	93.5	8.6	9
D – Lato costa sud	22/05	14°05'970	40°49'044	93.0	8.6	10

Tabella 7 Analisi chimico-fisiche dell'acqua dello specchio acqueo in località Lucrino (Pozzuoli)

ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DEI CAMPIONI DI MOLLUSCHI

Analisi chimiche e biologiche con valori rientranti nei limiti di legge.

ZONA	Pb ppm	Hg ppm	E.Coli/ 100g di polpa	Coliformi fecali/100g di polpa
A	0.02	0.02	Ass	Ass
B	0.01	0.01	Ass	Ass

Tabella 8 Analisi chimiche e microbiologiche dei campioni di molluschi pescati nello specchio acqueo in località Lucrino (Pozzuoli)

- **Fascia di litorale antistante via Caracciolo in località "Rada del golfo di Napoli"**

I molluschi sono stati raccolti da sommozzatori in varie zone all'interno degli specchi d'acqua in oggetto e sono stati riuniti in quattro campioni.
Non è stato possibile rilevare le coordinate con il sistema GPS a causa dell'assenza di segnale dovuta, probabilmente, alla vicinanza con il porto di Napoli.

SPECIE RINVENUTE

La specie predominante in questa area è la vongola verace *(Tapes decussatus).* Altre specie presenti: cuori e fasolare.

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

Non rilevati.

ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DEI CAMPIONI DI MOLLUSCHI

I parametri chimici, piombo e mercurio, rientrano nei limiti stabiliti dalla legge.
Gli E.coli sono stati ritrovati solo nei campioni 3 e 4, con i valori di 70 UFC in 100 g di polpa, in entrambi .
I coliformi fecali sono presenti in quantità superiori ai 300 UFC in 100 g di polpa, solo nel campione 3; nel campione 1 sono risultati assenti ed il valore più basso è stato ritrovato nel campione 2, con il valore di 20 UFC in 100 g di polpa.

Campione	Pb ppm	Hg ppm	Coli fecali/ 100g di polpa	E.coli/ 100g di polpa
1	**< 0.1**	**0.04**	**Ass.**	**Ass.**
2	**< 0.1**	**0.03**	**20**	**Ass.**
3	**< 0.1**	**0.03**	**330**	**70**
4	**< 0.1**	**0.04**	**230**	**70**

Tabella 9: Analisi chimiche e microbiologiche dei campioni di molluschi pescati lungo la fascia di litorale antistante via Caracciolo – Napoli.

SALERNO

- Fascia di litorale compresa tra il Porto di Salerno e di Agropoli

SPECIE RINVENUTE

La specie predominante e abbondante in tale fascia, è risultata essere il cannello (*Ensis minor*). Altre specie ritrovate: vongole, telline, fasolare e cuori.

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

La temperatura varia dai 22°C ai 26.5°C. La trasparenza raggiunge un massimo 6.5 m ed un minimo di 2 m. Il valore medio di pH è circa 8.10. La percentuale di saturazione di ossigeno disciolto è elevata in tutti i punti.

ZONA	DATA 2001	AREA	Long	Lat	Temp °C	Oss Disc %	pH	Trasp m	Salin. $^{0}/_{00}$
A	2/10	Int.	14°53’490	40°33’970	24.5	96.1	8.1	3.0	36.26
		Est.	14°53’396	40°33’044	25.0	95.3	8.1	6.0	
B	2/10	Int.	14°54’225	40°32’927	26.5	99.2	8.1	2.5	35.76
		Est.	14°54’106	40°32’043	26.0	96.3	8.0	6.5	
C	2/10	Int.	14°54’797	40°31’896	24.8	99.2	8.2	2.0	36.73
		Est.	14°54’770	40°31’913	25.0	96.0	8.0	4.0	
D	2/10	Int.	14°55’284	40°30’883	24.9	98.1	8.1	4.5	36.40
		Est.	14°55’370	40°30’863	25.0	100	8.1	3.0	
E	2/10	Unica	14°55’617	40°30’236	24.5	98.6	8.2	3.0	36.50
F	3/10	Unica	14°57’531	40°27’291	22.0	94.0	8.1	4.5	36.96
G	3/10	Unica	14°57’809	40°26’900	23.4	94.2	8.3	5.0	36.70
H	3/10	Unica	14°58’563	40°25’914	24.1	98.0	8.3	4.0	35.90

Tabella 10: Analisi chimico-fisiche dell’acqua della fascia di litorale della provincia di Salerno.

ANALISI CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DEI CAMPIONI DI MOLLUSCHI

Coliformi assenti nei campioni di molluschi analizzati. Parametri chimici rientranti nei limiti stabili dalla legge.

ZONA	AREA	Pb ppm	Hg ppm	E.coli/100g di polpa	Coliformi fecali/ 100g
A	Int.	0.35	<0.1	Ass	Ass
	Est.	0.30	<0.1	Ass	Ass
B	Int.	0.28	<0.1	Ass	Ass
	Est.	0.19	<0.1	Ass	Ass
C	Int.	0.04	<0.1	Ass	Ass
	Est.	0.13	<0.1	Ass	Ass
D	Int.	0.11	<0.1	Ass	Ass
	Est.	0.04	<0.1	Ass	Ass
E	Unica	0.3	<0.1	Ass	Ass
F	Unica	0.5	<0.1	Ass	Ass
G	Unica	0.4	<0.1	Ass	Ass
H	Unica	0.3	<0.1	Ass	Ass

Tabella 11: Analisi microbiologiche e chimiche dei campioni di molluschi pescati lungo la fascia di litorale di Salerno.

Principali fonti d'inquinamento

Nelle aree costiere, in genere, sono presenti diverse fonti di inquinamento riferibili ad attività urbana, industriale ed agricola che immettono nell'ambiente marino una grande varietà di sostanza organica e prodotti chimici. Gli scarichi industriali variano a seconda dell'attività produttiva e possono contenere residui solidi e sostanze disciolte provenienti da fasi e/o da materiali di lavorazione; le acque di scarico urbano contengono residui metabolici delle attività domestiche e del dilavamento di strutture urbane; l'inquinamento agricolo deriva dal dilavamento di zone dove è più elevato l'uso di fertilizzanti e pesticidi.

La costa esaminata è influenzata dagli apporti provenienti da:

- Provincia di Caserta: fiume Garigliano (inquinamento prevalentemente di origine agricola), insediamento urbano di Mondragone (inquinamento da scarichi civili).
- Provincia di Napoli: fiume Volturno (inquinamento prevalentemente di origine agricola); Regi Lagni (inquinamento prevalentemente di origine agricola, civile ed industriale); depuratore di Cuma (inquinamento da fanghi di depurazione e da fonti di tipo agricolo, civile e industriale); porti di Napoli, Torre del Greco, Torre Annunziata e Castellammare di Stabia (inquinamento di tipo civile ed industriale); zona San. Giovanni a Teduccio (inquinamento prevalentemente industriale); fiume Sarno (inquinamento di tipo agricolo, civile ed industriale);
- Provincia di Salerno: porto di Salerno (inquinamento di tipo civile ed industriale).

DISCUSSIONE

La raccolta di molluschi eduli lamellibranchi da banchi naturali è stata condotta nelle zone designate dalla Regione Campania ai fini del D.Lgs. 152/99 "Classificazione delle aree richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo di molluschi e gasteropodi".
Il D.Lgs. 131/92 è stato integrato all'interno del D.Lgs. 152/99 (art.6, 14, 15, 16, 17), nella tipologia delle acque destinate alla vita dei molluschi, e non più alla molluschicoltura, per sottolineare come tale designazione debba essere intesa come un obiettivo di qualità per acque a specifica destinazione.
Nello studio dell'abbondanza delle singole specie, abbiamo, in particolare, preso in considerazione i parametri chimico-fisici delle acque per studiare le condizioni idrologiche delle zone prese in esame. Tali parametri condizionano il metabolismo degli organismi acquatici; infatti la temperatura influenza le attività enzimatiche e la salinità incide sull'equilibrio ionico. Questi meccanismi regolano la fisiologia dell' organismo e lo rendono vulnerabile alle alterazioni dell'ambiente.
In particolare la temperatura regola la richiesta metabolica del cibo e la velocità dei processi digestivi e di assorbimento. Negli stadi giovanili di quasi tutte le specie, la velocità di crescita è proporzionale all'aumento di temperatura sino ad un certo grado oltre il quale diminuisce rapidamente. Con l'elevarsi della temperatura dell'acqua e la conseguente diminuzione

dell'ossigeno disciolto, aumenta il metabolismo degli animali per cui essi esigono più ossigeno ed espellono maggiori quantità di cataboliti.

La trasparenza è influenzata dall'eccesso di sedimentazione dovuta agli scarichi urbani a mare che agiscono negativamente anche sulla natura del fondo rendendolo instabile e non idoneo alla vita bentonica sia vegetale sia animale.

Il pH non dovrebbe mai essere inferiore a 6.7 o superiore a 8.5, e in nessun caso l'introduzione di apporti estranei in acqua di mare dovrebbe variare tale range.

I parametri chimici e microbiologici rilevati sulla polpa dei molluschi sono indici di inquinamento e influenzano i caratteri organolettici del prodotto e la sua edibilità.



CONCLUSIONI

Il nostro lavoro ha permesso di conoscere quali sono le specie più diffuse lungo le nostre coste (figura2) e di capire l'influenza delle fonti di inquinamento sulla loro qualità commerciale e nella loro capacità di sopravvivenza.

La zona compresa tra il Golfo di Pozzuoli e Castellammare di Stabia (provincia di Napoli) è stata classificata ai sensi del D.Lgs 152/99 utilizzando la specie *Mytilus galloprovincialis* (cozze) non provenienti da banchi naturali ma di allevamento, pertanto l'intera zona non è stata rappresentata nel presente lavoro.

La zona antistante il litorale di Cuma è pesantemente influenzata dagli apporti del depuratore che non consente più in molti punti la vita dei molluschi.

Il litorale salernitano è risultato il migliore dal punto di vista dell'abbondanza delle specie perché meno sfruttato dalla pesca con turbosoffiante e meno influenzato dagli scarichi urbani.

Moltissimi scarichi urbani e industriali sono giuridicamente in regola in quanto ogni inquinante rientra nei limiti consentiti dalla legge. Si dovrebbe, però, tener conto anche delle portate degli effluenti, della frequente concomitanza di più scarichi in una medesima zona, e dell'effetto più o meno sinergico degli inquinanti.

La raccolta di molluschi da banchi naturali avviene sotto costa, pertanto è indispensabile allontanare dalla costa e portare al largo tutti i tipi di scarico, ottenendo, nel contempo, la salvaguardia delle acque marine, anche ai fini della balneazione e del controllo dell'eutrofizzazione. Questo obiettivo è raggiungibile solo utilizzando condotte sottomarine che portino i liquami ad una profondità tale da ottenere una diluizione iniziale di almeno 100 volte ed una distanza dalla costa che garantisca i banchi di molluschi da inquinamento batterico e virale.

Il sistema di pesca con turbosoffiante, consentito dal 1982, suscita molte perplessità per il forte impatto che ha su tutta la biocenosi interessata come confermano i dati dell'IREPA (Osservatorio della pesca campana) che mostrano per molti compartimenti marittimi, una forte contrazione del pescato.

E' inoltre evidente che l'apporto antropico influenza non solo la qualità dei molluschi da un punto di vista igienico sanitario, ma anche la loro capacità di crescita e sopravvivenza negli habitat danneggiati.

BIBLIOGRAFIA

- Arru A., Qualità delle acque per la maricoltura, problemi di inquinamento e sistemi di disinquinamento, Atti del Convegno Internazionale Acquicoltura, maricoltura, disinquinamento delle acque interne e costiere, Cagliari Settembre 1985: 195-199.

- Cataudella S., Carrada G.C., Un mare di risorse, 2000 Uniprom.

- Della Croce N., Vietti C., Danovaro R., Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero, 2001 UTET Universitaria.

- Giovinazzi F., Guarino G., Sorrentino T., Siano R., Silvestro A., Muselli D., Controlli sui molluschi eduli lamellibranchi lungo la filiera di produzione e commercializzazione in Campania, Atti del XIV Congresso Internazionale: Salute, Sicurezza, e Qualità: obiettivi di una professione, Altavilla Milicia (PA) Ottobre 2001: 88.

- Osservatorio della pesca campana – Irepa, Rapporto 1999.

- Paoletti A, Parrella A, Gargiulo E., Acquicoltura e disinquinamento, Atti del Convegno Internazionale Acquicoltura, maricoltura, disinquinamento delle acque interne e costiere, Cagliari Settembre 1985: 176-185.