



REGIONE SICILIANA
PRESIDENZA



PRESIDENZA
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE




Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche
e la Tutela delle Acque in Sicilia

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA

(di cui all'art. 121 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152)



Tratto di costa n. 5 Da Capo Zafferano a Cefalù (R19AC005)

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	C.05	SOGESID S.p.A.	DICEMBRE 2007	

INDICE

1 Premessa	Pag. 1
2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse.....	Pag. 2
2.1 Caratterizzazione del tratto di costa	Pag. 2
3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione	Pag. 3
3.1 Stato ecologico del tratto di costa e inquinanti inorganici e organici nei sedimenti	Pag. 3
3.2 Standardizzazione di descrittori biotici in Posidonia oceanica e nelle comunità meiobentoniche di fondi mobili... ..	Pag. 9
3.2.1 Indagini sulla prateria di Posidonia oceanica.....	Pag. 9
3.2.2 Indagini sui sedimenti... ..	Pag. 12
3.2.3 Indagini sulla comunità meiobentonica... ..	Pag. 13
4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.....	Pag. 15
4.1 Valutazione dei carichi inquinanti di origine antropica e stima degli “impatti” esercitati sullo stato qualitativo del tratto di costa.....	Pag. 15
4.1.1 Analisi dei risultati	Pag. 15
5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per il tratto di costa	Pag. 27
6 Programma degli interventi	Pag. 28

1 Premessa

Il presente documento illustra i contenuti del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia relativamente al tratto di costa n. 5 “Capo Zafferano – Cefalù”.

In particolare:

- il capitolo 2 fornisce una caratterizzazione del tratto di costa.
- il capitolo 3 illustra l'esito dell'attività di monitoraggio condotta sul tratto di costa. In particolare, secondo quanto descritto nella “relazione Generale” al paragrafo 6.3, viene descritto lo stato ecologico del tratto e l'esito delle indagini svolte sulla prateria di Posidonia Oceanica e sui sedimenti;
- il capitolo 4 contiene gli esiti della valutazione dell'impatto antropico, in forma concentrata e diffusa, sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee presenti nei territori delimitati dai bacini idrografici afferenti al tratto di costa. Lo studio è stato condotto in accordo alla metodologia descritta nella “Relazione Generale” al capitolo 7, par. 7.1 ÷ 7.3.
- nel capitolo 5, sulla base dello stato di qualità rilevato, così come riportato nel capitolo 3, vengono individuati, in accordo alla normativa vigente, gli obiettivi minimi di qualità ambientale da raggiungere e/o mantenere al 2008 e al 2015;
- Infine, in accordo alla metodologia di analisi illustrata nel documento “Programma degli Interventi”, nel capitolo 6 viene fornito il quadro sintetico degli interventi per il miglioramento delle aree non balneabili (Decreto Ass. Sanità- Regione Siciliana del 15/02/2007 - Stagione Balneare 2007). Il capitolo riporta gli interventi aggregati in macro categorie con la previsione di spesa e le risorse finanziarie disponibili. Gli interventi di che trattasi (elencati singolarmente nel documento “Programma degli Interventi - allegato E.II”) sono quelli previsti nei territori comunali ricadenti all'interno dei bacini idrografici afferenti al tratto di costa e non sono aggiuntivi a quelli inseriti nella programmazione dei bacini idrografici ma ne costituiscono uno stralcio.

2 Il quadro conoscitivo - corpi idrici significativi e di interesse

2.1 Caratterizzazione del tratto di costa

L'unità compresa tra Capo Zafferano e Cefalù e ricade interamente nella provincia di Palermo. La linea di costa si sviluppa per circa 70 km e comprende i territori di 9 comuni, con un numero complessivo di 128713 abitanti e 160891 abitanti equivalenti.

L'area è interessata da attività turistiche di un certo rilievo dovute alla presenza di numerosi complessi alberghieri e villaggi turistici che comportano importanti oscillazioni nelle stime degli abitanti residenti e fluttuanti. La configurazione geografica dell'entroterra è rappresentata dal complesso montuoso, prevalentemente calcareo, delle Madonie, da cui si originano numerosi corsi d'acqua che, drenando una parte consistente del bacino sotteso, esercitano una certa influenza sull'assetto ambientale della fascia costiera.

Nell'area sono presenti i porti turistici e pescherecci di Porticello, Santa Flavia, San Nicola l'Arena e Cefalù; il più importante, soprattutto per il traffico industriale, è il porto di Termini Imerese.

Gli insediamenti produttivi, malgrado la presenza del porto industriale e commerciale di Termini Imerese, sono scarsamente rappresentati e limitati ad attività legate alla produzione di sostanze chimiche per l'agricoltura ed alla distillazione del vino. Da segnalare la centrale termoelettrica dell'ENEL in prossimità di Termini Imerese che determina con la sua attività un impatto termico sull'ecosistema marino costiero non trascurabile.

Le foci dei fiumi, in particolare i torrenti Roccella e Imera, contribuiscono in modo rilevante all'inquinamento microbico delle acque dell'area biogeografica, soprattutto nel sottocosta. Valori superiori ai limiti tabellari si rilevano in numerose stazioni soprattutto in primavera.

3 Sistema della rete di monitoraggio quali – quantitativo dei corpi idrici e relativa classificazione

Il tratto costiero compreso tra Capo Zafferano e Cefalù si sviluppa per circa 70 km ed è interessato da attività turistiche di un certo rilievo dovute alla presenza di numerosi complessi alberghieri e villaggi turistici. La configurazione geografica dell'entroterra è rappresentata dal complesso montuoso prevalentemente calcareo delle Madonie, da cui si originano numerosi corsi d'acqua che esercitano una certa influenza sull'assetto ambientale della fascia costiera. Gli insediamenti produttivi, malgrado la presenza del porto industriale e commerciale di Termini Imerese, sono scarsamente rappresentati e limitati ad attività legate alla produzione di sostanze chimiche per l'agricoltura ed alla distillazione del vino. Da segnalare la centrale termoelettrica dell'ENEL in prossimità di Termini Imerese che determina con la sua attività un impatto termico sull'ecosistema marino costiero non trascurabile.

3.1 Stato ecologico del tratto di costa e inquinanti inorganici e organici nei sedimenti

Nel tratto costiero sono stati posizionati 4 transetti costa-largo (tabella 6.3.1 e 6.3.2 del cap.6 della "Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia; figura 3.1.1) codificati da MC74 a MC77, per un totale di 12 stazioni.

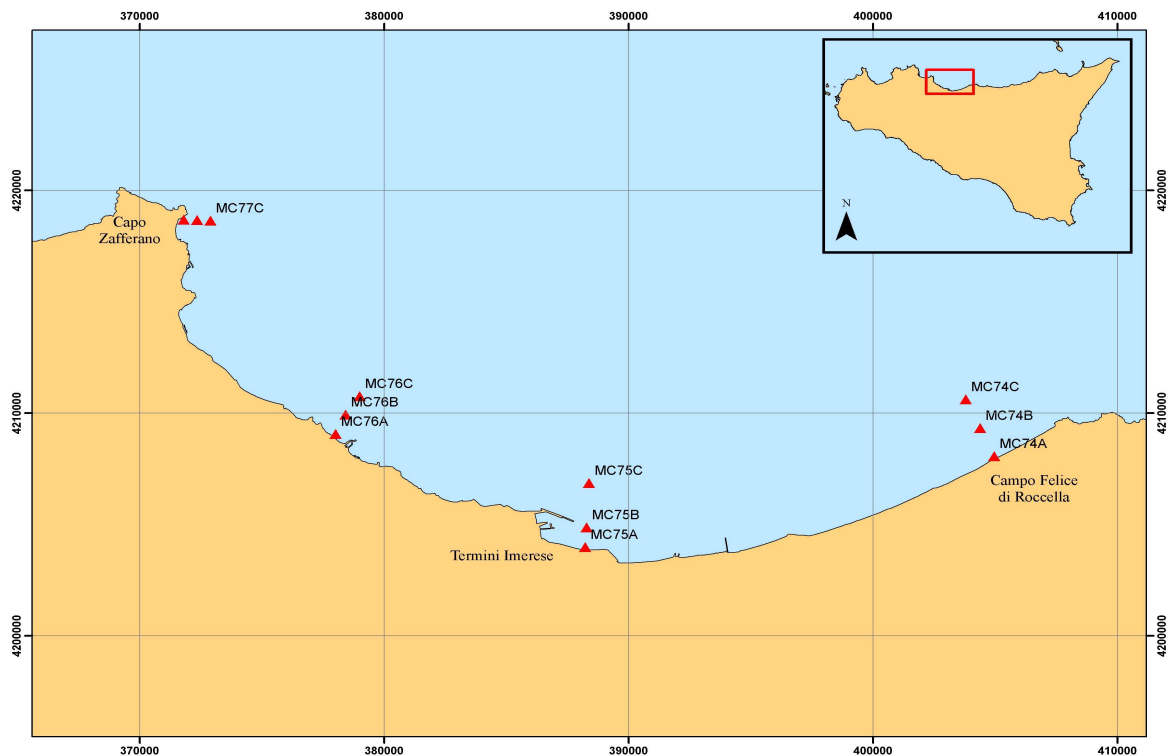


Figura 3.1.1 - Ubicazione dei transetti nel tratto costiero tra Capo Zafferano e Cefalù

Ai sensi del D. Lgs. 152/99 sono state identificate due tipologie di fondale (alto e medio fondale). Le masse d'acqua superficiali evidenziano valori minimi di temperatura (13,4 °C) nel corso della III campagna (gennaio-febbraio 2006) e valori massimi (27,6 °C) nella I campagna (luglio 2005). Nel corso della I campagna nelle stazioni B e C si rileva un marcato termocline intorno ai 15-20 metri di profondità, che nel corso della II campagna si sposta a circa 35 metri di profondità per scomparire nella III campagna (figura 3.1.2). Durante la IV campagna la circolazione invernale ha termine e, a seguito del riscaldamento delle acque superficiali si evidenzia una nuova fase di stratificazione. La salinità mostra differenze significative nelle diverse stagioni oscillando in superficie da un minimo di 37,3 ‰ ad un massimo di 38,2 ‰. In estate l'ossigeno disciolto risulta compreso tra 100,4 e 111,2 %, mentre i valori più bassi si registrano in autunno (82,1 – 87,4 %).

La concentrazione dei composti inorganici dell'azoto e del fosforo evidenzia differenze stagionali e valori più elevati nella III campagna (figura 3.1.3). L'azoto ammoniacale è presente con valori medi compresi tra 10,2 e 24,0 µg/l e con valori massimi di 33,9 µg/l nel transetto 75. L'azoto nitrico presenta valori medi compresi tra 2,5 e 12,1 µg/l; i valori più elevati si registrano nel transetto 76 (22,1 µg/l). L'azoto nitroso presenta significative concentrazioni nei transetti 76 e 77 (3,9 e 4,1 µg/l) durante la II e III campagna. Il fosforo ortofosfato presenta concentrazioni più elevate nella I e III campagna con valori massimi di 9,9 µg/l, mentre nelle altre campagne mostra quasi sempre concentrazioni al di sotto della soglia di rilevabilità del metodo (0,9 µg/l).

Il rapporto N/P mostra un sostanziale equilibrio nelle differenti campagne ad eccezione della II campagna in cui il fosforo risulta il fattore limitante (figura 3.1.4). La concentrazione di fosforo totale presenta valori medi compresi tra 5,6 e 20,4 µg/l, mentre il valore più elevato (22,6 µg/l) si rileva nel transetto 74 nel corso della IV campagna. La risposta trofica, espressa in termini di concentrazione di clorofilla "a", mostra valori sempre inferiori ad 1 µg/l nel corso di tutte le campagne idrologiche.

I valori di TRIX sono compresi tra 1,5 e 3,9 e collocano tutti i campioni esaminati in classe 1 (stato elevato). L'indice di torbidità (TRBIX) (Figura 3.1.5) mostra valori medi compresi tra 3,1 e 3,8; il valore massimo si ottiene nel transetto 75 (4,9 - III campagna). I valori di trasparenza al disco di Secchi evidenziano invece un andamento stagionale con valori medi che oscillano tra 6,8 e 16 metri rispettivamente nella campagna III e IV. Il valore più elevato (25 metri) si rileva nel transetto 74 durante la II campagna mentre il valore minimo (2,5 metri) è stato misurato nel transetto 75 durante la III campagna. Tenuto conto dei bassi valori di clorofilla "a" rilevati nel tratto costiero, i valori di TRBIX sono da mettere in relazione con una significativa quantità di particolato non vivente in sospensione.

Infine, gli enterococchi sono stati rilevati a basse concentrazioni in quasi tutte le stazioni con un valore massimo di 31 UFC/100ml.

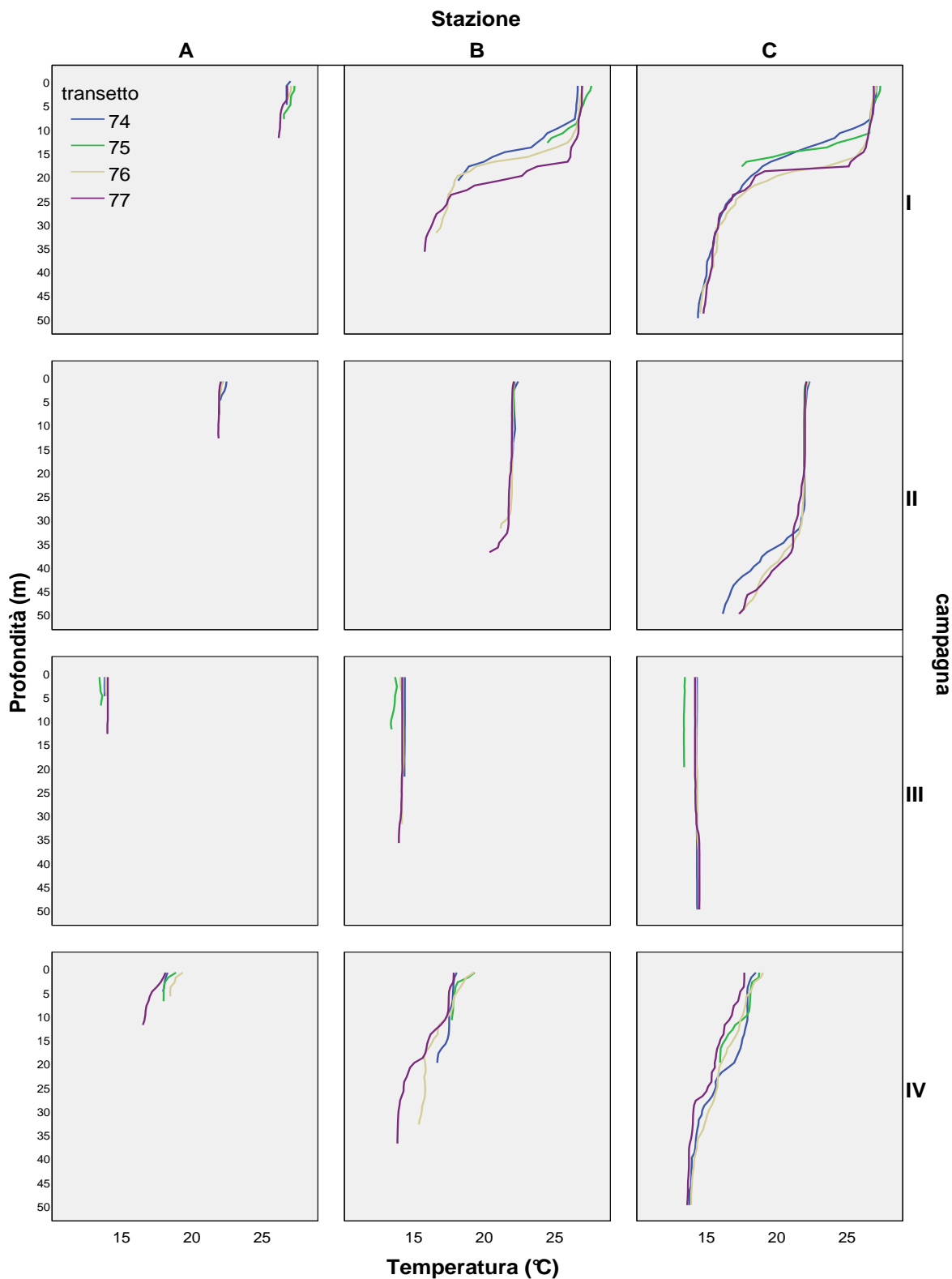


Figura 3.1.2 - Andamento stagionale dei profili termici. Campagne: I = estate; II = autunno; III = inverno; IV = primavera

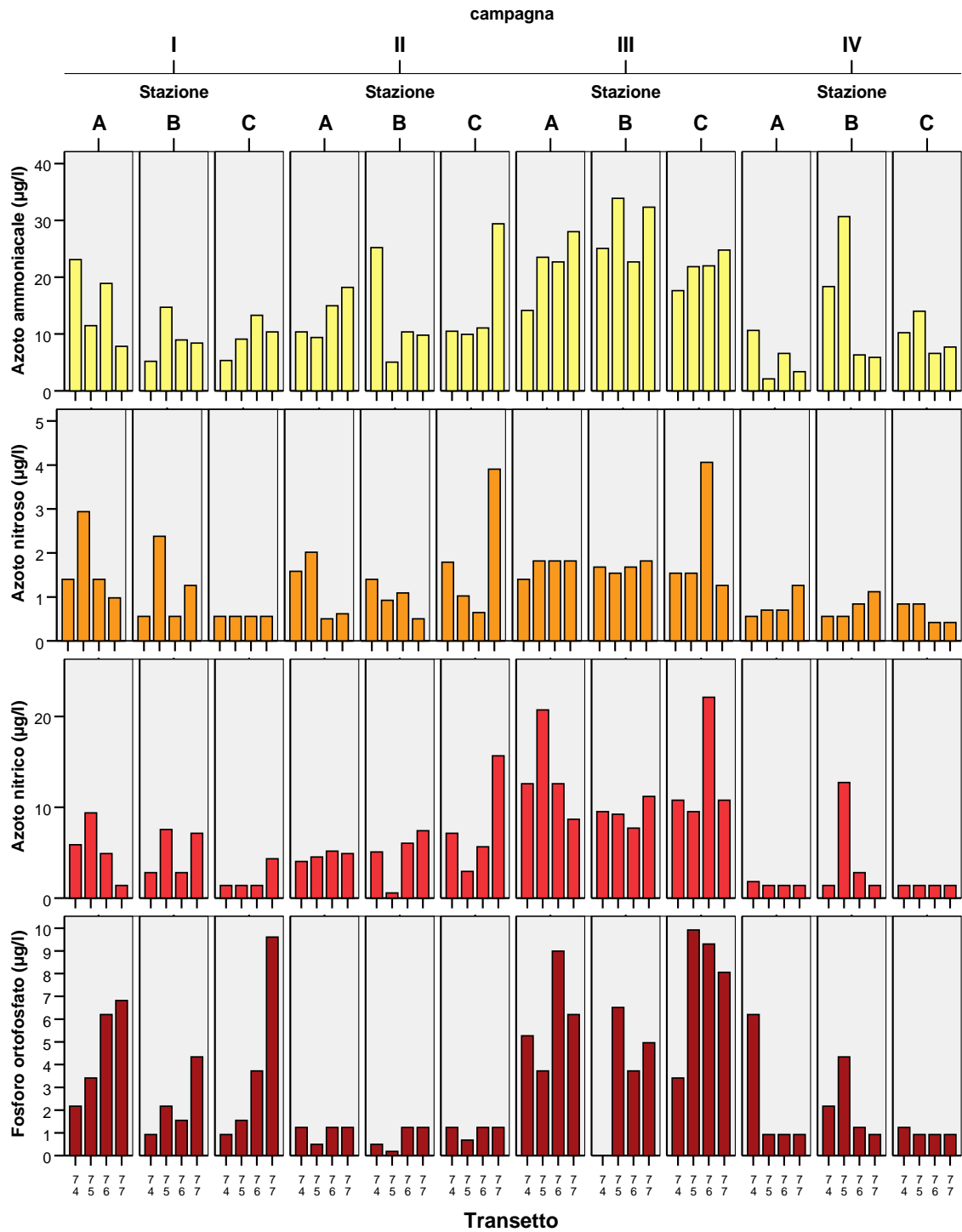


Figura 3.1.3 - Andamento stagionale dei composti inorganici dell'azoto e del fosforo. Campagne: I = estate; II = autunno; III = inverno; IV = primavera

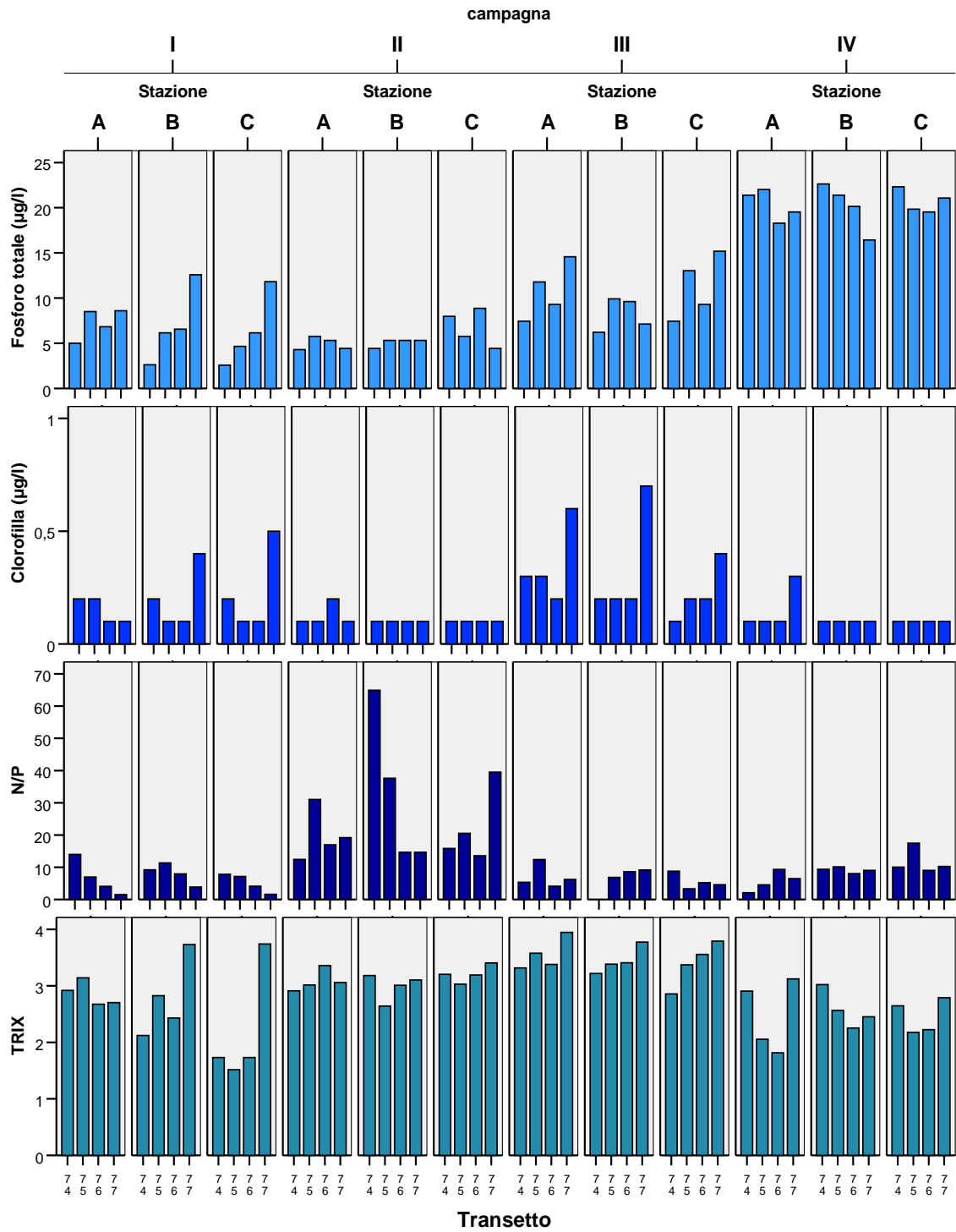


Figura 3.1.4 - Andamento stagionale dei principali indicatori ed indici trofici. Campagne: I = estate; II = autunno; III = inverno; IV = primavera

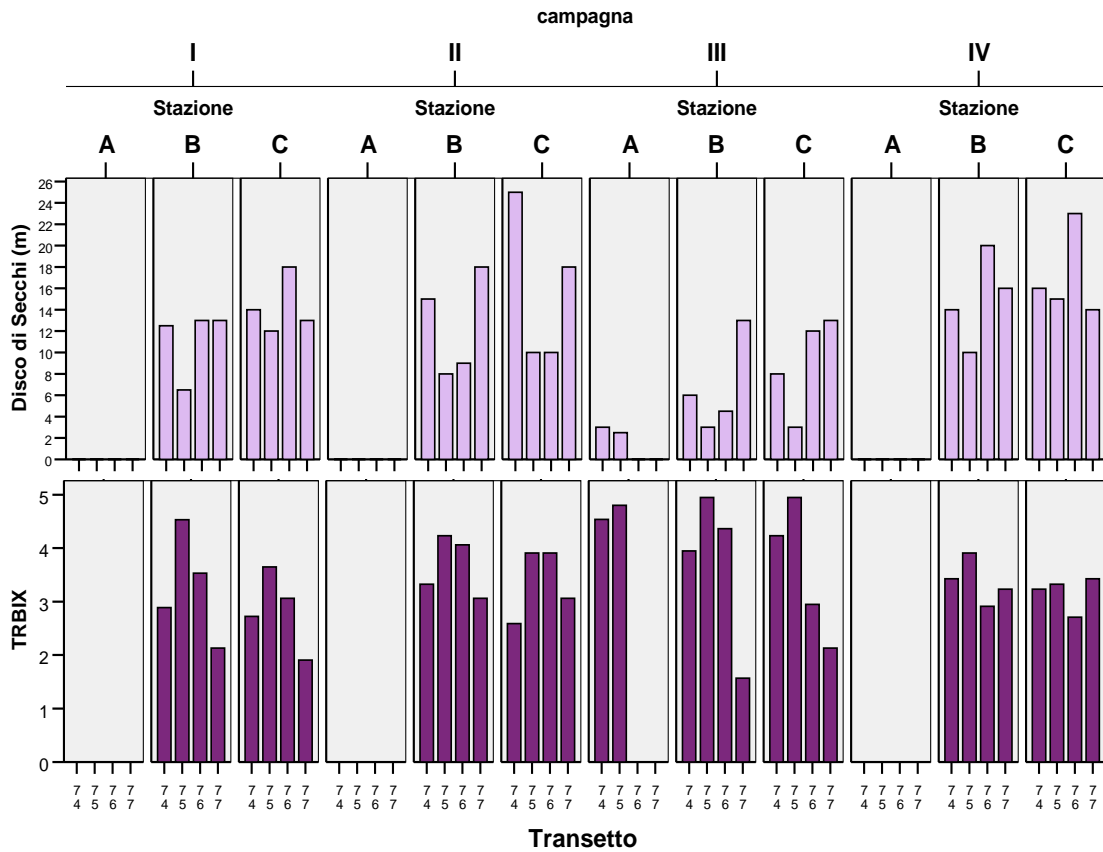


Figura 3.1.5 - Andamento stagionale dell'indice di torbidità (TRBIX) e della trasparenza al disco di Secchi. Campagne: I = estate; II = autunno; III = inverno; IV = primavera

3.2 Standardizzazione di descrittori biotici in *Posidonia oceanica* e nelle comunità meiobentoniche di fondi mobili

Nel tratto costiero sono state posizionate 7 stazioni così come raffigurato in figura 3.2.1 (tabelle 3.1.1 e 3.2.1 del documento allegato al Piano di Tutela “All.02- Studi applicativi finalizzati all’attivazione del sistema di monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Sicilia”).

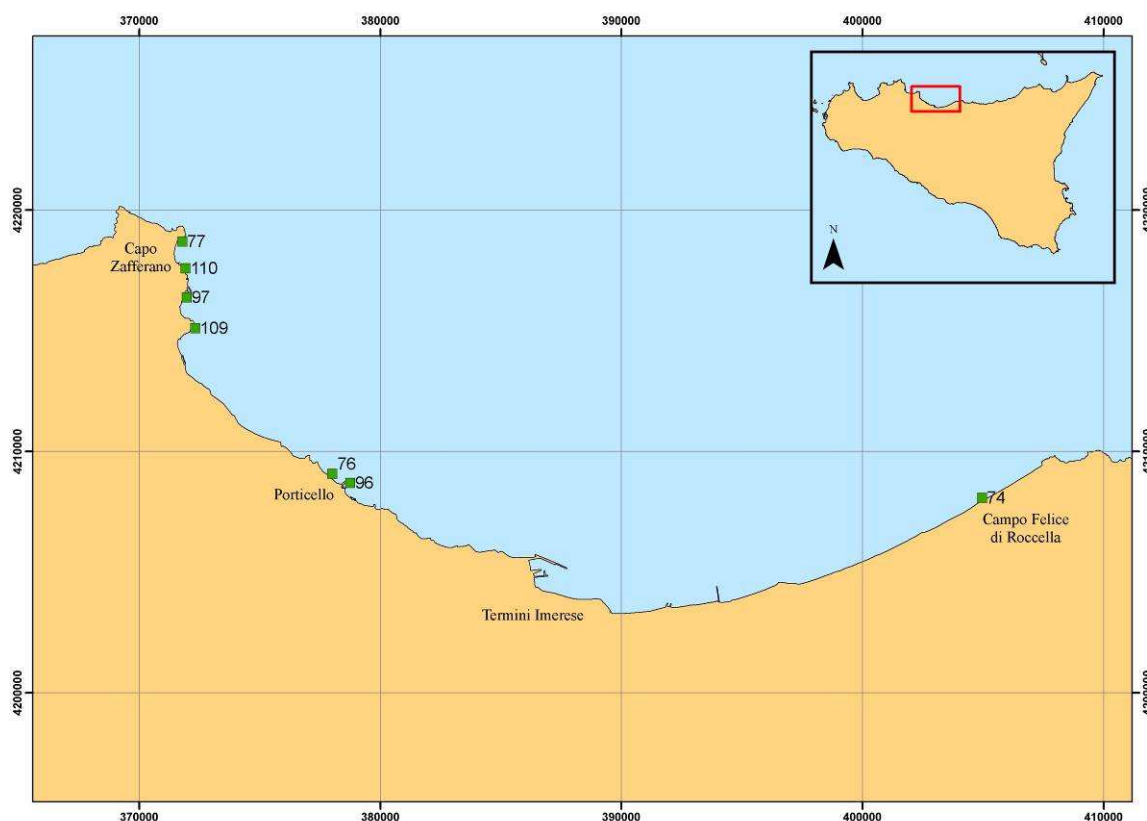


Figura 3.2.1 - Ubicazione delle stazioni nel tratto costiero tra Capo Zafferano e Cefalù

3.2.1 Indagini sulla prateria di *Posidonia oceanica*

La prateria di *P. oceanica* presente nel tratto costiero ricopre circa il 5,2% (982 ha) dell’area di mare compresa tra la linea di costa e la batimetrica dei -50m, mentre è presente un’elevata percentuale di *Cymodocea nodosa* (15,9%) (AA. VV., 2002). Il limite inferiore è di tipo progressivo su fondo roccioso a profondità di 26-33m mentre si rileva un limite progressivo su fondo sabbioso a 32m. Talvolta il limite diventa di tipo netto a profondità di 18m con colonie isolate su substrato roccioso che si interrompono quando il substrato diventa sabbioso.

Nelle stazioni analizzate la prateria è caratterizzata da una distribuzione a chiazze e continua; si impianta prevalentemente su sabbia, roccia e *matte* ed ha un ricoprimento del 50-80%. *Matte* morta è stata riscontrata solo nelle stazioni 76 e 96 con valori rispettivamente di 10 e 20%. La percentuale di rizomi plagiotropi va da 30 a 95%. Il sedimento della zona di confine è eterogeneo. *Ripple marks* sono presenti esclusivamente

nelle stazioni 76 e 110 con un'altezza inferiore ai 10cm; in quasi tutte le stazioni si riscontrano marmitte di erosione, canali intermatte ed erosione dovuta ad ancoraggi (tabella 3.2.1).

Tabella 3.2.1 - Principali caratteristiche fisiografiche

Tratto costiero	Stazione	Distribuzione	% Ric	% Ric a matte morta	% PL	Substrato d'impianto	Strutture d'erosione	Sedimento della zona di confine	RM
5	74	Chiazze	-	-	95	roccia	-	massi-limo	-
	96	Continua	80	20	50	sabbia - roccia-matte	marmitte-canali intermatte-ancore	Sabbia	-
	76	Continua	80	10	40	sabbia - roccia-matte	marmitte-ancore	massi-sabbia-sabbia organogena	<10
	97	Chiazze	65	-	50	sabbia-matte-fango	-	sabbia-limo-sabbia organogena	-
	109	Continua	50	-	80	roccia	marmitte	massi-ciottoli-sabbia	-
	110	Continua	70	-	30	sabbia-matte	marmitte-ancore	sabbia-sabbia organogena	<10
	77	Continua	70	-	50	matte	marmitte-canali intermatte-ancore	massi-sabbia	-

I valori medi di densità dei fasci variano da un minimo di $213,8 \pm 12,2$ fasci/m² nella stazione 97 ad un massimo di $406,3 \pm 19,4$ fasci/m² nella stazione 74. Il numero medio di foglie per fascicolo fogliare è compreso tra 4,4 e 5,6 (I campagna) e tra 6,2 e 7,9 (II campagna); la foglia più lunga (altezza della prateria) è stata misurata nel corso della I campagna nella stazione 109 (125,2cm). L'indice di area fogliare mostra i valori più elevati nella stazione 109 nel corso della I campagna ($10,8 \text{ m}^2/\text{m}^2$); i valori più bassi si registrano nella stazione 97 nella II campagna ($2,2 \text{ m}^2/\text{m}^2$). Il coefficiente "A" mostra i valori più elevati durante la I campagna nella stazione 74 (52,3%), mentre il tessuto bruno, virtualmente assente nella I campagna, presenta un valore compreso tra 2,2 e 14,2% nella II campagna.

L'intervallo temporale analizzato attraverso l'analisi lepidocronologica è 1987 – 2006. Il numero medio di foglie prodotte annualmente varia da $7,4 \pm 0,1$ (stazione 96) a $8,2 \pm 0,1$ (stazione 77). Sia l'allungamento che la produzione media annuale dei rizomi evidenziano i valori più elevati nella stazione 110 ($11,8 \pm 0,5 \text{ mm} - 0,152 \pm 0,006 \text{ g ps/anno}$). Eventi riproduttivi sessuati sono stati riscontrati nelle stazioni 76, 77 e 96 in diversi anni lepidocronologici con un indice di fioritura che va da 4,8 a 20%.

Le variabili fenologiche e lepidocronologiche rilevate nelle stazioni ricadenti nel tratto di costa considerato sono riportate nella figura 3.2.2 e nelle tabelle 3.2.2 e 3.2.3.

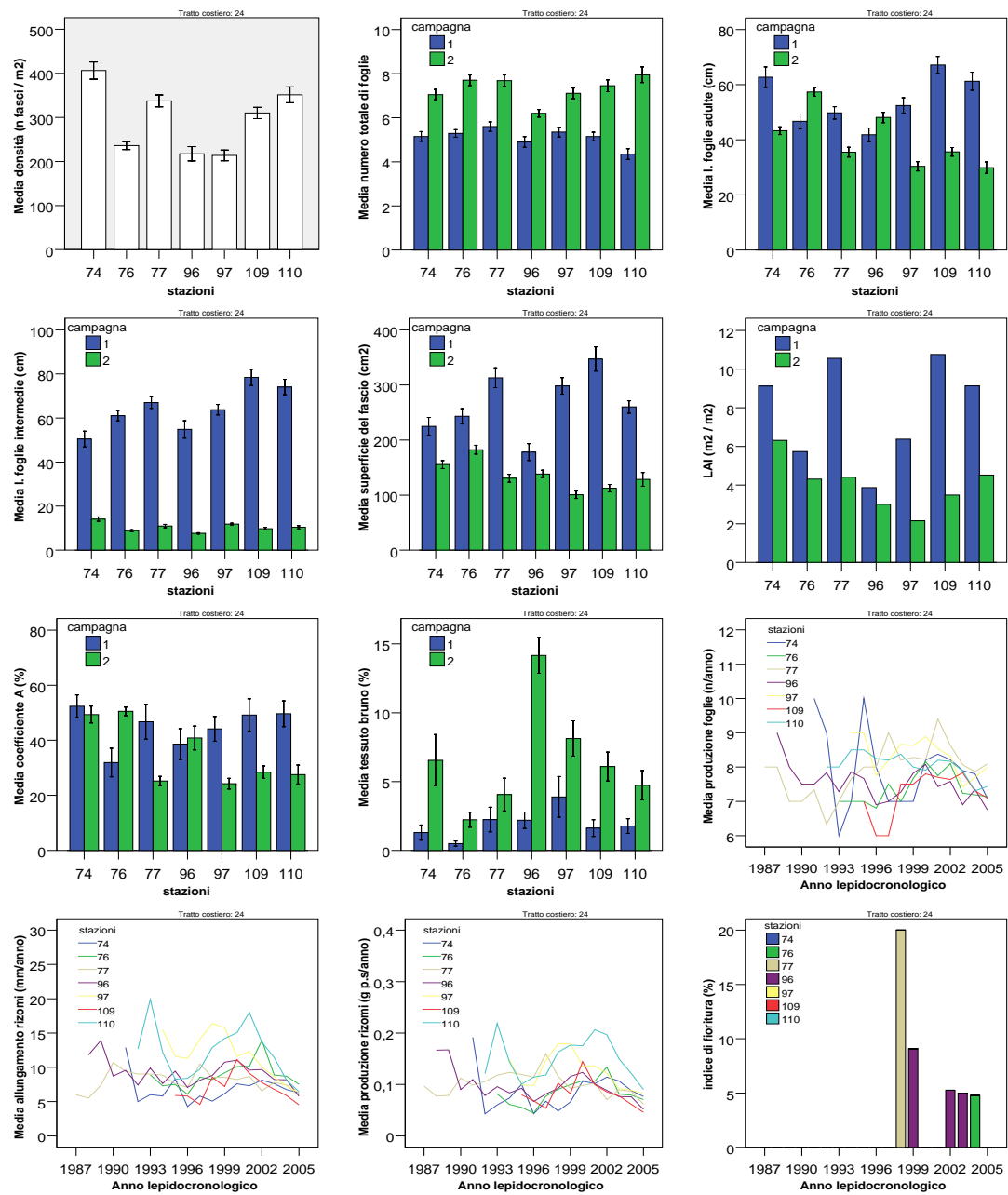


Figura 3.2.2 - Andamento delle variabili fenologiche e lepidocronologiche

Tabella 3.2.2 - Variabili fenologiche misurate nel corso delle due campagne ($\pm e.s$)

Tratto costiero	Campagna	Codice stazione	foglie adulte (n)	foglie intermedie (n)	foglie giovanili (n)	larghezza foglie adulte (cm)	larghezza foglie intermedie (cm)	larghezza foglie giovanili (cm)	altezza prateria (cm)
5	I	74	2,7 \pm 0,2	2,3 \pm 0,2	0,2 \pm 0,1	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0	106,1
		76	2,3 \pm 0,1	3,0 \pm 0,1	-	0,9 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	-	93,8
		77	2,5 \pm 0,2	3,1 \pm 0,1	-	1,0 \pm 0,0	1,0 \pm 0,0	-	100,2
		96	2,1 \pm 0,2	2,7 \pm 0,1	0,2 \pm 0,1	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,6 \pm 0,0	99,7
		97	2,4 \pm 0,2	3,0 \pm 0,1	-	1,0 \pm 0,0	1,0 \pm 0,0	-	101,9
		109	2,9 \pm 0,1	2,3 \pm 0,2	0,1 \pm 0,1	1,0 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	-	125,2
		110	2,2 \pm 0,1	2,2 \pm 0,2	-	1,0 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	-	112,6
	II	74	3,5 \pm 0,1	2,1 \pm 0,2	1,5 \pm 0,1	0,9 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	66,2
		76	3,4 \pm 0,1	2,1 \pm 0,1	2,3 \pm 0,2	0,9 \pm 0,0	1,0 \pm 0,0	0,7 \pm 0,0	99,8
		77	2,9 \pm 0,2	3,7 \pm 0,2	1,1 \pm 0,2	1,0 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	72,3
		96	3,1 \pm 0,1	1,5 \pm 0,1	1,7 \pm 0,1	0,9 \pm 0,0	1,0 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	99,2
		97	2,8 \pm 0,1	3,1 \pm 0,2	1,3 \pm 0,1	0,9 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	0,7 \pm 0,0	69,2
		109	2,9 \pm 0,2	3,4 \pm 0,2	1,2 \pm 0,2	0,9 \pm 0,0	0,9 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	70,9
		110	3,2 \pm 0,1	3,2 \pm 0,3	1,6 \pm 0,2	1,0 \pm 0,0	1,0 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	64,9

Tabella 3.2.3 - Variabili lepidocronologiche ($\pm e.s$).

Tratto costiero	Codice stazione	Scalzamento dei rizomi (cm)	Lunghezza scaglie (cm)	Peso scaglie (g p.s./anno)
5	74	7,5 \pm 0,1	3,8 \pm 0,1	0,146 \pm 0,026
	76	5,2 \pm 0,2	4,3 \pm 0,1	0,234 \pm 0,038
	77	7,5 \pm 0,1	4,5 \pm 0,1	0,213 \pm 0,038
	96	8,8 \pm 0,2	3,7 \pm 0,1	0,121 \pm 0,020
	97	4,3 \pm 0,2	4,2 \pm 0,1	0,106 \pm 0,024
	109	5,6 \pm 0,1	4,0 \pm 0,1	0,102 \pm 0,018
	110	8,4 \pm 0,3	4,4 \pm 0,1	0,175 \pm 0,028

3.2.2 Indagini sui sedimenti

Nei sedimenti delle sette stazioni del tratto costiero n.5 è possibile evidenziare un gradiente crescente nello stato trofico da est a ovest. Le stazioni 109 (Diving – Soltanto) e 110 (Sant'Elia), infatti, presentano un accumulo delle diverse componenti della materia organica sedimentaria. Tale incremento è più evidente durante il secondo periodo di campionamento. Il valore medio delle concentrazioni della materia organica totale (OM)

varia tra $0,28 \pm 0,05$ e $5,16 \pm 0,56\%$. Il valore medio delle concentrazioni della Clorofilla-*a* varia tra $0,28 \pm 0,01$ e $4,41 \pm 0,01 \mu\text{g/g}$. Il valore medio delle concentrazioni dei Feopigmenti varia tra $0,06 \pm 0,02$ e $5,00 \pm 0,16 \mu\text{g/g}$. In generale, i livelli di questa variabile sono paragonabili in tutte le stazioni a quelli della Clorofilla-*a*, indicando in tale area equilibrio tra biomassa autotrofa microbentonica attiva ed inattiva.

Il valore medio delle concentrazioni di Lipidi varia tra $43,60 \pm 20,69$ e $748,95 \pm 36,80 \mu\text{g/g}$, dei Protidi tra $15,49 \pm 3,76$ e $3803,82 \pm 101,06 \mu\text{g/g}$ e dei Glucidi tra $29,48 \pm 1,94$ e $3695,82 \pm 115,62 \mu\text{g/g}$. I livelli del rapporto PRT/CHO variano tra $0,28 \pm 0,09$ e $7,26 \pm 1,46$. L'andamento di tale rapporto evidenzia un generale accumulo di detrito refrattario in tutto il tratto costiero.

Nel corso della I campagna il valore del $\delta^{13}\text{C}$ varia da $-20,35 \pm 0,15\%$, registrato nella stazione 97 a $-13,33 \pm 0,07\%$ registrato nella stazione 77. Durante la II campagna i valori variano, invece, tra $-19,64 \pm 0,06\%$ nella stazione 74 a $-7,38 \pm 1,08\%$ riscontrato nella stazione 76.

Per quanto riguarda il rapporto isotopico dell'azoto, la materia organica sedimentaria presenta, nel corso della II campagna, valori maggiormente arricchiti in ^{15}N , con un picco massimo del $\delta^{15}\text{N}$ nella stazione 110 ($4,23 \pm 0,23\%$).

Le variabili trofiche, biochimiche ed isotopiche rilevate nei sedimenti delle stazioni ricadenti nel tratto di costa considerato sono riportate nella figura 3.2.3.

3.2.3 Indagini sulla comunità meiobentonica

Il tratto costiero n.5 comprende numerose stazioni che presentano una distribuzione spaziale meiobentonica piuttosto irregolare. In particolare, la densità maggiore si registra nella stazione 74 (358 ± 251 ind. 10 cm^{-2} , I campagna), mentre il picco minimo nella stazione 77 (32 ± 11 ind. 10 cm^{-2} , II campagna).

Il rapporto Ne/Co risulta compreso, nel corso della I campagna tra $0,43 \pm 0,10$ registrato nella stazione 77 e $14,57 \pm 8,81$ della stazione 74, mentre nel corso della II campagna tra $0,80 \pm 0,25$ della stazione 76 e $26,40 \pm 7,69$ della stazione 110.

La figura 3.2.4 riporta l'andamento della densità meiobentonica e dell'indice Nematodi/Copepodi nelle stazioni ricadenti nel tratto di costa considerato.

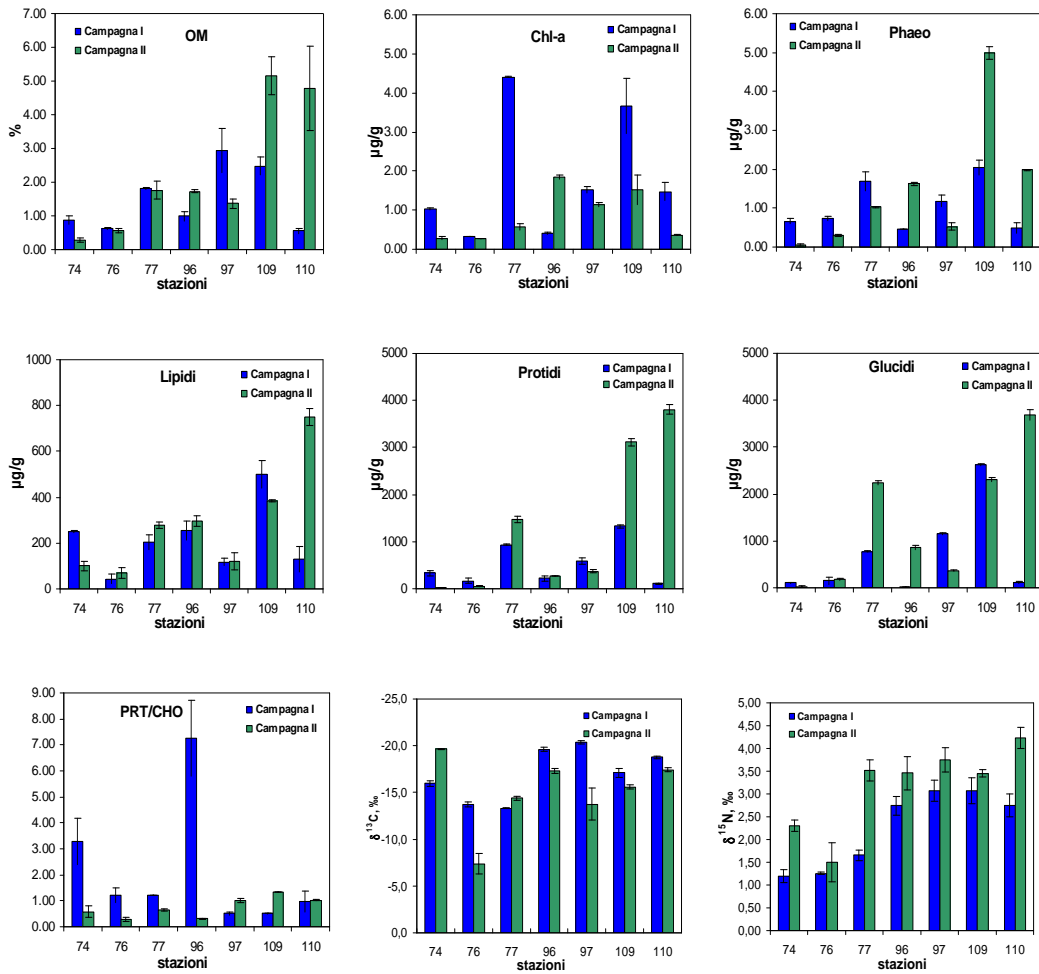


Figura 3.2.3 - Andamento delle variabili trofiche, biochimiche ed isotopiche nei sedimenti

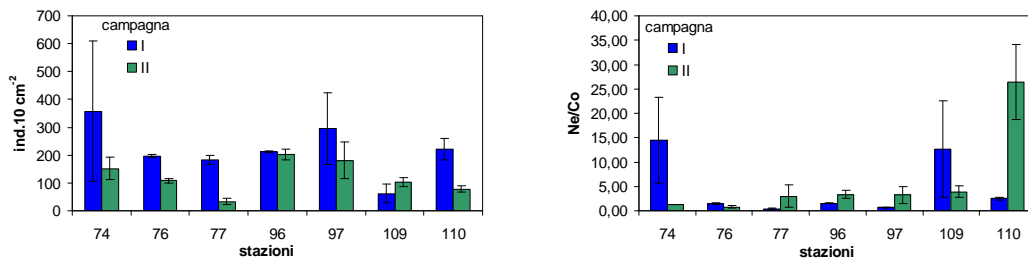


Figura 3.2.4 - Andamento della densità meiobentonica e dell'indice Nematodi/Copepodi

4 Valutazione delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

4.1 Valutazione dei carichi inquinanti di origine antropica e stima degli "impatti" esercitati sullo stato qualitativo del tratto di costa

Il tratto marino costiero n.5 è compreso tra il centro abitato di Capo Zafferano e Cefalù. Su tale tratto trovano recapito finale i seguenti bacini idrografici (tra parentesi è riportata la percentuale del bacino che ricade all'interno del tratto marino costiero considerato):

- 1) bacini minori tra Pollina e Lascari (30%)
- 2) Lascari e bacini minori tra Lascari e Roccella (100%)
- 3) Roccella e bacini minori tra Roccella e Imera settentrionale (100%)
- 4) Imera settentrionale (100%)
- 5) Torto e bacini minori tra Torto e Imera settentrionale (100%)
- 6) bacini minori tra Torto e San Leonardo (100%)
- 7) San Leonardo (100%)
- 8) bacini minori tra San Leonardo e Milicia (100%)
- 9) Milicia (100%)
- 10) bacini minori tra Milicia e Eleuterio (40%)

Appresso sono riportati, per ciascuno dei bacini, i carichi calcolati, in forma concentrata e diffusa, sintetizzati per tipo di fonte e distinti in funzione del recapito finale (acque superficiali o profonde).

Per un'analisi di dettaglio del tipo di fonte, di cui nelle tabelle seguenti sono riportati i valori finali di sintesi, si rimanda ai Piani di Tutela dei singoli bacini, qualora si tratti di bacini idrografici significativi.

4.1.1 Analisi dei risultati

Il carico organico (Tabb. 4.1.11 e 4.1.14 e Fig. 4.1.1) riversato nel tratto è principalmente addebitabile ai bacini minori tra Torto e San Leonardo (30%) e, in secondo luogo, a quelli tra San Leonardo e Milicia (15%) tra Milicia ed Eleuterio (14%) e infine tra Pollina e Lascari (13%).

Per i carichi trofici (Tabb. da 4.1.12 a 4.1.14 e Fig. 4.1.1) il maggiore contributo deriva dal Torto e bacini minori tra Torto e Imera settentrionale (36% per l'azoto e 19% per il fosforo); ulteriori contributi non trascurabili derivano, per l'azoto, dall'Imera settentrionale (22%) e dal Milicia (11%) e, per il fosforo, dai bacini minori tra San Leonardo e Milicia (14%) e dall'Imera settentrionale (10%).

Con riferimento al tipo di fonte che contribuisce alla formazione dei carichi organici nell'intero tratto costiero (Tab. 4.1.15 e Fig. 4.1.2), si rileva che il maggior contributo deriva dalle attività domestiche urbane non sottoposte a depurazione (32%), seguite da

quelle depurate (31%), dalle attività produttive con recapito diretto nei corpi idrici (13%) e dagli scaricatori di piena delle fognature urbane a sistema unitario (13%).

Per quanto riguarda invece i carichi trofici (Tab. 4.1.15 e Fig. 4.1.2), per quanto riguarda l'azoto, il maggiore contributo deriva dal dilavamento delle aree coltivate (67%); per il fosforo incide quest'ultimo contribuisce solo per il 26% del carico, mentre la fonte maggiore deriva dagli scarichi urbani depurati (43%); non trascurabile è pure il contributo degli scarichi urbani non sottoposti a trattamento (20%).

L'esame più di dettaglio delle attività che contribuiscono alla formazione dei carichi organici a scala di singolo bacino (vedi Tabb. da 4.1.1 a 4.1.10) evidenzia che, per i bacini minori tra Torto e San Leonardo, il carico prodotto deriva dalle attività domestiche depurate e non (24% e 37%), nonché da quelle produttive con recapito in fognatura (20%) e nei corpi idrici (16%).

Invece, per quanto riguarda l'origine dei carichi trofici a scala di bacino (vedi Tabb. da 4.1.1 a 4.1.10), derivanti come detto principalmente da Torto e bacini minori tra Torto e Imera settentrionale, la fonte che comporta il contributo maggiore è costituita dal dilavamento delle aree coltivate, che contribuiscono, a scala di singolo bacino, per l'85% e il 60% del carico totale, rispettivamente, di azoto e fosforo.

Tabella 4.1.1 - Bacini minori tra Pollina e Lascari - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	121,35	60,15	19,68		10	19	22
<i>Domestici fognati non depurati</i>	905,48	180,72	60,09		73	56	67
<i>Produttivo in fognatura</i>	65,37	0,61	2,15		5	0	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	66,41	0,89	3,08		5	0	3
<i>Scaricatori</i>	79,26	8,54	2,67		6	3	3
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	51,10	2,06		0	16	2
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	18,28	0,55		0	6	1
<i>Zootecnico</i>	0,73	2,65	0,08		0	1	0
Totale (t/anno)	1238,60	322,94	90,36		100	100	100

Tabella 4.1.2 - Lascari e bacini minori tra Lascari e Roccella - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	12,26	19,26	6,29		18	21	54
<i>Domestici fognati non depurati</i>	21,51	4,02	1,24		31	4	11
<i>Produttivo in fognatura</i>	5,02	0,18	0,20		7	0	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	7,42	0,20	0,22		11	0	2
<i>Scaricatori</i>	21,15	2,28	0,71		31	3	6
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	57,50	2,69		0	64	23
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Zootecnico</i>	1,81	6,26	0,21		3	7	2
Totale (t/anno)	69,17	89,71	11,57		100	100	100

Tabella 4.1.3 - Roccella e bacini minori tra Roccella e Imera settentrionale - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	137,45	43,93	14,25		63	32	70
<i>Domestici fognati non depurati</i>	7,75	1,54	0,51		4	1	2
<i>Produttivo in fognatura</i>	12,07	0,51	0,37		6	0	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	15,23	0,53	0,38		7	0	2
<i>Scaricatori</i>	42,42	4,57	1,43		19	3	7
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	65,09	2,86		0	48	14
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	9,41	0,28		0	7	1
<i>Zootecnico</i>	2,78	11,27	0,31		1	8	2
Totale (t/anno)	217,71	136,85	20,39		100	100	100

Tabella 4.1.4 - Imera settentrionale - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	79,41	21,39	5,85		50	3	19
<i>Domestici fognati non depurati</i>	8,38	1,43	0,40		5	0	1
<i>Produttivo in fognatura</i>	11,42	0,28	0,16		7	0	1
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	10,17	0,28	0,15		6	0	1
<i>Scaricatori</i>	33,60	3,62	1,13		21	1	4
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	458,91	19,02		0	74	63
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	66,49	1,99		0	11	7
<i>Zootecnico</i>	14,52	68,01	1,69		9	11	6
Totale (t/anno)	157,50	620,43	30,40		100	100	100

Tabella 4.1.5 - Torto e bacini minori tra Torto e Imera settentrionale - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	26,62	35,91	9,93		10	3	18
<i>Domestici fognati non depurati</i>	119,76	21,25	6,22		43	2	11
<i>Produttivo in fognatura</i>	13,49	0,65	0,42		5	0	1
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	29,00	0,70	0,44		10	0	1
<i>Scaricatori</i>	76,32	8,22	2,57		27	1	5
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	875,10	32,98		0	85	60
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	22,88	0,69		0	2	1
<i>Zootecnico</i>	14,41	68,83	1,72		5	7	3
Totale (t/anno)	279,61	1033,53	54,97		100	100	100

Tabella 4.1.6 - Bacini minori tra Torto e San Leonardo - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	204,45	52,54	17,50		24	26	39
<i>Domestici fognati non depurati</i>	316,41	63,24	21,06		37	31	47
<i>Produttivo in fognatura</i>	170,15	5,95	0,91		20	3	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	133,69	5,95	0,91		16	3	2
<i>Scaricatori</i>	32,59	3,51	1,10		4	2	2
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	70,39	2,87		0	34	6
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Zootecnico</i>	0,55	2,57	0,07		0	1	0
Totale (t/anno)	857,85	204,15	44,42		100	100	100

Tabella 4.1.7 - San Leonardo - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Domestici fognati non depurati</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Produttivo in fognatura</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	0,00	0,00	0,00		0	0	0
<i>Scaricatori</i>	5,31	0,57	0,18		98	5	30
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	9,88	0,38		0	85	64
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	0,70	0,02		0	6	4
<i>Zootecnico</i>	0,09	0,41	0,01		2	4	2
Totale (t/anno)	5,40	11,56	0,59		100	100	100

Tabella 4.1.8 - Bacini minori tra San Leonardo e Milicia - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	325,13	93,33	31,03		75	50	78
<i>Domestici fognati non depurati</i>	16,54	3,30	1,10		4	2	3
<i>Produttivo in fognatura</i>	10,70	0,22	0,82		2	0	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	12,77	0,40	1,42		3	0	4
<i>Scaricatori</i>	69,02	7,44	2,32		16	4	6
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	63,00	2,53		0	34	6
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	13,58	0,41		0	7	1
<i>Zootecnico</i>	1,38	6,31	0,17		0	3	0
Totale (t/anno)	435,54	187,58	39,81		100	100	100

Tabella 4.1.9 - Milicia - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	6,93	9,36	2,57		8	3	16
<i>Domestici fognati non depurati</i>	32,43	5,43	1,48		39	2	9
<i>Produttivo in fognatura</i>	5,23	0,14	0,10		6	0	1
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	8,71	0,15	0,11		10	0	1
<i>Scaricatori</i>	28,14	3,03	0,95		34	1	6
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	274,82	10,40		0	88	64
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	11,09	0,33		0	4	2
<i>Zootecnico</i>	2,32	10,00	0,25		3	3	2
Totale (t/anno)	83,76	314,02	16,20		100	100	100

Tabella 4.1.10 - Bacini minori tra Milicia e Eleuterio - Sintesi dei carichi rilasciati nelle acque superficiali

Acque superficiali	BOD	N	P		BOD	N	P
	(t/anno)				(%)		
<i>Domestici depurati</i>	159,34	254,35	84,56		16	62	72
<i>Domestici fognati non depurati</i>	320,67	63,61	21,00		32	16	18
<i>Produttivo in fognatura</i>	78,81	4,15	2,95		8	1	2
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	342,77	4,63	3,23		34	1	3
<i>Scaricatori</i>	102,60	11,05	3,45		10	3	3
<i>Fertilizzanti</i>	0,00	66,22	2,88		0	16	2
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,00	2,15	0,06		0	1	0
<i>Zootecnico</i>	0,40	1,65	0,05		0	0	0
Totale (t/anno)	1004,59	407,81	118,19		100	100	100

Tabella 4.1.11 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di BOD rilasciati dai vari bacini afferenti (valori in t/anno)

Origine	BM Milicia-Eleuterio	Milicia	BM San Leonardo-Milicia	San Leonardo	BM Torto-San Leonardo	Torto e BM Torto-Imera Settentr.	Imera Settentrionale	Roccella e BM Roccella-Imera Settentr.	Lascari e BM Lascari-Roccella	BM Pollina-Lascari	Totali
Domestici depurati	63,74	6,93	325,13	0,00	204,45	26,62	79,41	137,45	12,26	36,41	892,40
Domestici fognati non depurati	128,27	32,43	16,54	0,00	316,41	119,76	8,38	7,75	21,51	271,64	922,70
Produttivo in fognatura	31,52	5,23	10,70	0,00	170,15	13,49	11,42	12,07	5,02	19,61	279,22
Produttivo nei corpi idrici	137,11	8,71	12,77	0,00	133,69	29,00	10,17	15,23	7,42	19,92	374,03
Scaricatori	41,04	28,14	69,02	5,31	32,59	76,32	33,60	42,42	21,15	23,78	373,37
Fertilizzanti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dilavamento e deposizioni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zootecnico	0,16	2,32	1,38	0,09	0,55	14,41	14,52	2,78	1,81	0,22	38,24
Totali	401,84	83,76	435,54	5,40	857,85	279,61	157,50	217,71	69,17	371,58	2879,95

Tabella 4.1.12 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di azoto rilasciati dai vari bacini afferenti (valori in t/anno)

Origine	BM Milicia-Eleuterio	Milicia	BM San Leonardo-Milicia	San Leonardo	BM Torto-San Leonardo	Torto e BM Torto-Imera Settentr.	Imera Settentrionale	Roccella e BM Roccella-Imera Settentr.	Lascari e BM Lascari-Roccella	BM Pollina-Lascari	Totali
Domestici depurati	101,74	9,36	93,33	0,00	52,54	35,91	21,39	43,93	19,26	18,05	395,51
Domestici fognati non depurati	25,44	5,43	3,30	0,00	63,24	21,25	1,43	1,54	4,02	54,21	179,87
Produttivo in fognatura	1,66	0,14	0,22	0,00	5,95	0,65	0,28	0,51	0,18	0,18	9,78
Produttivo nei corpi idrici	1,85	0,15	0,40	0,00	5,95	0,70	0,28	0,53	0,20	0,27	10,33
Scaricatori	4,42	3,03	7,44	0,57	3,51	8,22	3,62	4,57	2,28	2,56	40,23
Fertilizzanti	26,49	274,82	63,00	9,88	70,39	875,10	458,91	65,09	57,50	15,33	1916,51
Dilavamento e deposizioni	0,86	11,09	13,58	0,70	0,00	22,88	66,49	9,41	0,00	5,48	130,49
Zootecnico	0,66	10,00	6,31	0,41	2,57	68,83	68,01	11,27	6,26	0,79	175,11
Totali	163,12	314,02	187,58	11,56	204,15	1033,53	620,43	136,85	89,71	96,88	2857,84

Tabella 4.1.13 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di fosforo rilasciati dai vari bacini afferenti (valori in t/anno)

Origine	BM Milicia-Eleuterio	Milicia	BM San Leonardo-Milicia	San Leonardo	BM Torto-San Leonardo	Torto e BM Torto-Imera Settentr.	Imera Settentrionale	Roccella e BM Roccella-Imera Settentr.	Lascari e BM Lascari-Roccella	BM Pollina-Lascari	Totali
Domestici depurati	33,82	2,57	31,03	0,00	17,50	9,93	5,85	14,25	6,29	5,90	127,14
Domestici fognati non depurati	8,40	1,48	1,10	0,00	21,06	6,22	0,40	0,51	1,24	18,03	58,44
Produttivo in fognatura	1,18	0,10	0,82	0,00	0,91	0,42	0,16	0,37	0,20	0,65	4,81
Produttivo nei corpi idrici	1,29	0,11	1,42	0,00	0,91	0,44	0,15	0,38	0,22	0,92	5,87
Scaricatori	1,38	0,95	2,32	0,18	1,10	2,57	1,13	1,43	0,71	0,80	12,57
Fertilizzanti	1,15	10,40	2,53	0,38	2,87	32,98	19,02	2,86	2,69	0,62	75,50
Dilavamento e deposizioni	0,03	0,33	0,41	0,02	0,00	0,69	1,99	0,28	0,00	0,16	3,91
Zootecnico	0,02	0,25	0,17	0,01	0,07	1,72	1,69	0,31	0,21	0,02	4,48
Totali	47,28	16,20	39,81	0,59	44,42	54,97	30,40	20,39	11,57	27,11	292,73

Tabella 4.1.14 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di BOD, azoto e fosforo rilasciati dai vari bacini afferenti, distinti in base al bacino afferente (valori in %)

Bacini	BOD	N	P
<i>BM Milicia-Eleuterio</i>	14,0	5,7	16,1
<i>Milicia</i>	2,9	11,0	5,5
<i>BM San Leonardo-Milicia</i>	15,1	6,6	13,6
<i>San Leonardo</i>	0,2	0,4	0,2
<i>BM Torto-San Leonardo</i>	29,8	7,1	15,2
<i>Torto e BM Torto-Imera Settentr.</i>	9,7	36,2	18,8
<i>Imera Settentrionale</i>	5,5	21,7	10,4
<i>Roccella e BM Roccella Imera Settentr.</i>	7,6	4,8	7,0
<i>Lascari e BM Lascari-Roccella</i>	2,4	3,1	4,0
<i>BM Pollina-Lascari</i>	12,9	3,4	9,3

Tabella 4.1.15 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di BOD, azoto e fosforo rilasciati dai vari bacini afferenti, distinti in base al tipo di fonte (valori in %)

Origine	BOD	N	P
<i>Domestici depurati</i>	31,0	13,8	43,4
<i>Domestici fognati non depurati</i>	32,0	6,3	20,0
<i>Produttivo in fognatura</i>	9,7	0,3	1,6
<i>Produttivo nei corpi idrici</i>	13,0	0,4	2,0
<i>Scaricatori</i>	13,0	1,4	4,3
<i>Fertilizzanti</i>	0,0	67,1	25,8
<i>Dilavamento e deposizioni</i>	0,0	4,6	1,3
<i>Zootecnico</i>	1,3	6,1	1,5

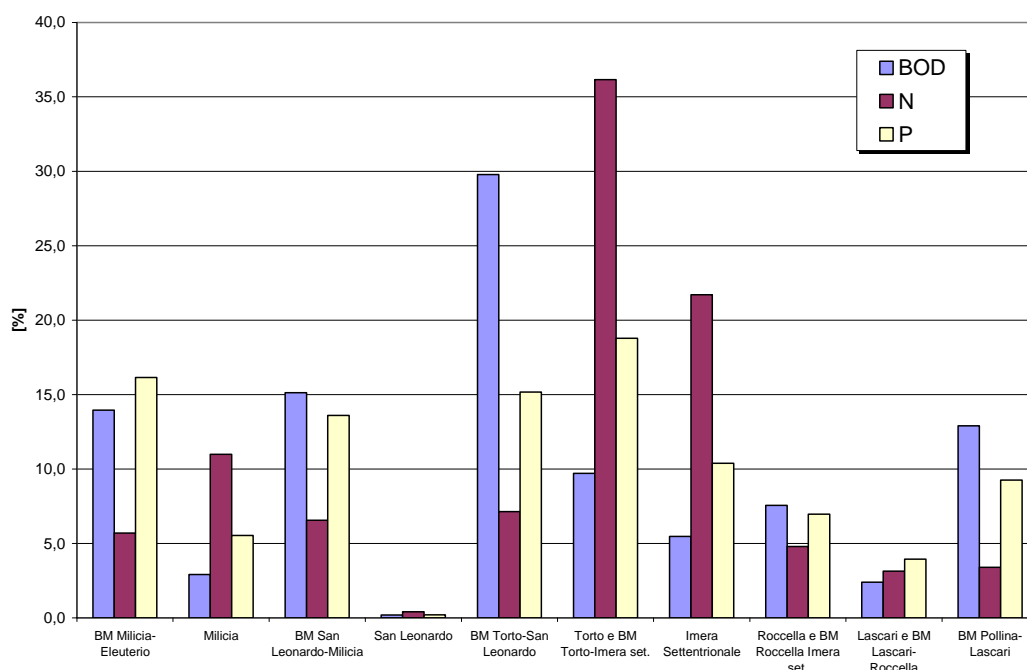


Figura 4.1.1 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di BOD, azoto e fosforo rilasciati dai vari bacini afferenti, distinti in base al bacino afferente

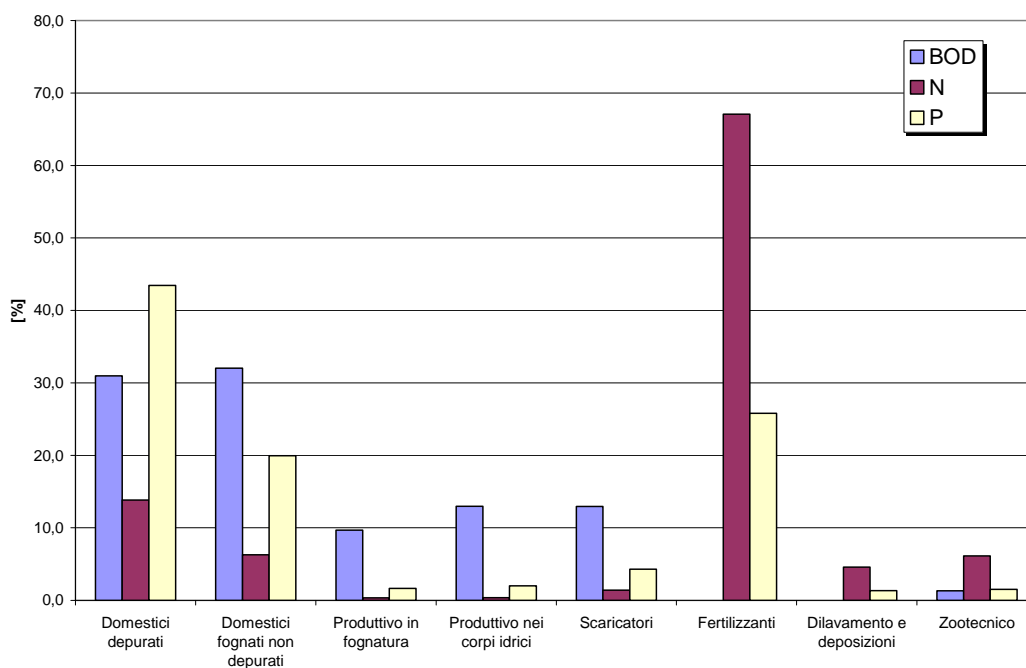


Figura 4.1.2 - Tratto di costa n.5 - Sintesi dei carichi di BOD, azoto e fosforo rilasciati dai vari bacini afferenti, distinti in base al tipo di fonte

5 Obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere per il tratto di costa

Come già descritto nel capitolo 9 della Relazione Generale del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, il D.Lgs. 152/06 prevede all'art. 77 che le regioni, sulla base dei dati già acquisiti, identifichino per ciascun corpo idrico significativo le classi di qualità ambientale corrispondenti.

Gli obiettivi di qualità ambientale per le acque marino costiere sono analoghi a quelli previsti per le acque superficiali.

Ai sensi del comma 4 dell'art. 76 del decreto, con il Piano di Tutela devono essere adottate le misure atte a conseguire specifici obiettivi entro il **22 dicembre 2015**; in particolare, obiettivo di qualità ambientale prioritario, per la tutela qualitativa delle acque superficiali, è il raggiungimento dello stato “**buono**” entro il 2015.

Inoltre, così come prescritto dal comma 3 dell'art. 77 del D.Lgs. 152/06, è necessario che, al fine di assicurare entro il 22 dicembre 2015 il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di “buono”, entro il **31 dicembre 2008**, ogni corpo idrico superficiale classificato o tratto di esso deve conseguire almeno i requisiti dello stato “**sufficiente**”.

Per quei corpi idrici che, dalla classificazione, risultano avere già uno stato ambientale “**buono**” o “**elevato**”, viene posto quale obiettivo per il 2015 il mantenimento dello stato medesimo. In particolare relativamente allo stato chimico, l'applicazione degli standard di qualità non dovrà comportare un peggioramento, anche temporaneo, della qualità dei corpi idrici.

A partire dalla classificazione delle acque del tratto di costa compreso tra Capo Zafferano e Cefalù, riportata nel capitolo 3, vengono di seguito identificati gli obiettivi di qualità ambientale da raggiungere o mantenere ai sensi della normativa vigente.

Tabella 5.1 - Caratteristiche qualitative delle acque del tratto di costa (classificazione) e obiettivi da raggiungere o mantenere

NOME TRATTO	CODICE	Stato ambientale attuale	OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	
			31/12/2008	22/12/2015
Capo Zafferano - Cefalù	R19AC005	Elevato	Mantenimento dello stato attuale	Mantenimento dello stato attuale

6 Programma degli interventi

Sulla base degli esiti della valutazione dell'impatto antropico sul tratto di costa, così come riportati nel capitolo 4, e tenendo conto dello stato ambientale attuale e degli obiettivi di qualità prescritti dalla normativa vigente, è stato identificato il programma degli interventi per il miglioramento delle aree non balneabili (Decreto Ass. Sanità-Regione Siciliana del 15/02/2007 - Stagione Balneare 2007).

I criteri e la metodologia adottati per l'identificazione degli interventi sono riportati nel documento "Programma degli Interventi" in cui, per ciascun tratto di costa, viene riportato l'elenco degli interventi stessi (allegato E.II). Il tratto di costa in esame è riportato al cap. 4.5 del suddetto documento di programmazione.

La tabella 6.1 riporta il quadro sintetico degli interventi previsti per il miglioramento delle aree non balneabili aggregati in 6 macro categorie, per ciascuna delle quali viene indicata la previsione di spesa e le risorse finanziarie disponibili. Come già detto al capitolo 1 del presente documento, gli interventi sono quelli previsti nei territori comunali ricadenti all'interno dei bacini idrografici afferenti al tratto di costa e non sono aggiuntivi a quelli inseriti nella programmazione dei bacini idrografici ma ne costituiscono uno stralcio.

Tabella 6.1 - Programma degli interventi per il miglioramento delle aree non balneabili

Tratto di costa da Capo Zafferano a Cefalù				
Bacini Idrografici afferenti al tratto		Categoria Interventi Prevista	Importo Interventi	Importo Finanziato
Nome	Codice		[M€]	[M€]
BACINI MINORI TRA POLLINA E LASCARI	R19027	Interventi nel settore depurativo	4,39	0,00
		Interventi nel settore fognario	9,43	0,00
BACINI MINORI TRA TORTO E S. LEONARDO	R19032	Interventi nel settore depurativo	21,09	25,25
		Interventi nel settore fognario	1,64	1,80
BACINI MINORI TRA S. LEONARDO E MILICIA	R19034	Interventi nel settore depurativo	2,35	0,00
		Interventi nel settore fognario	2,58	0,00
BACINI MINORI TRA MILICIA ED ELEUTERIO	R19036	Interventi nel settore depurativo	7,87	0,00
		Interventi nel settore fognario	12,76	5,06
Importo totale interventi			62,10	0,00
			Importo finanziato	32,11