



Area Marina Protetta (AMP) di Portofino

Rapporto n.2:

Progetto di studio e monitoraggio ambientale relativo allo stazionamento di navi da crociera e possibili interazioni nel complesso sistema delle attività antropiche che insistono sull'AMP Portofino e zone limitrofe

2013

PREMESSA

A seguito dell'emanazione del D.M.07/03/2012 "Disposizioni generali per limitare o vietare il transito delle navi mercantili per la protezione di aree sensibili e per la protezione nel mare territoriale", della conseguente ordinanza n.56/2012 dell'Ufficio circondariale marittimo di Santa Margherita Ligure abrogata dall'Ordinanza n 223/2012: l'Area Marina Protetta di Portofino, con la collaborazione di ARPAL ed Università di Genova (DISTAV), ha elaborato un piano di studio e monitoraggio, proseguendo il lavoro iniziato nel 2012, al fine di adempiere all'art.12 della sopracitata ordinanza.

Area d'indagine

Nell'ordinanza n.56/2012 dell'Ufficio circondariale marittimo di Santa Margherita Ligure viene istituita una zona di fonda di circa 0,5 miglia quadrate, rappresentate dall'area delimitata dalla linea ideale congiungente i punti aventi le seguenti coordinate geografiche:

A	Lat. 44° 18,8' N	Long. 009° 14' E
B	Lat. 44° 18,8' N	Long. 009° 14,7' E
C	Lat. 44° 17,8' N	Long. 009° 15,05' E
D	Lat. 44° 17,8' N	Long 009° 14,35' E

L'area è posta a distanza immediatamente superiore a 0,7 miglia nautiche dal perimetro esterno dell'Area Marina Protetta di Portofino.

Le navi che intendono sbarcare i propri passeggeri nel porto di Portofino devono dare fondo all'ancora all'interno di detta zona (Fig. 1).

A distanza immediatamente superiore alle 0,8 miglia nautiche dal perimetro esterno dell'Area Marina Protetta di Portofino, è individuato un altro punto di fonda avente le seguenti coordinate geografiche:

Lat. 44° 19,7' N

Long. 009° 13,8' E

Le navi che intendono sbarcare i propri passeggeri nei porti di Santa Margherita Ligure e di Rapallo devono dare fondo all'ancora nel punto suddetto (Figura 1).

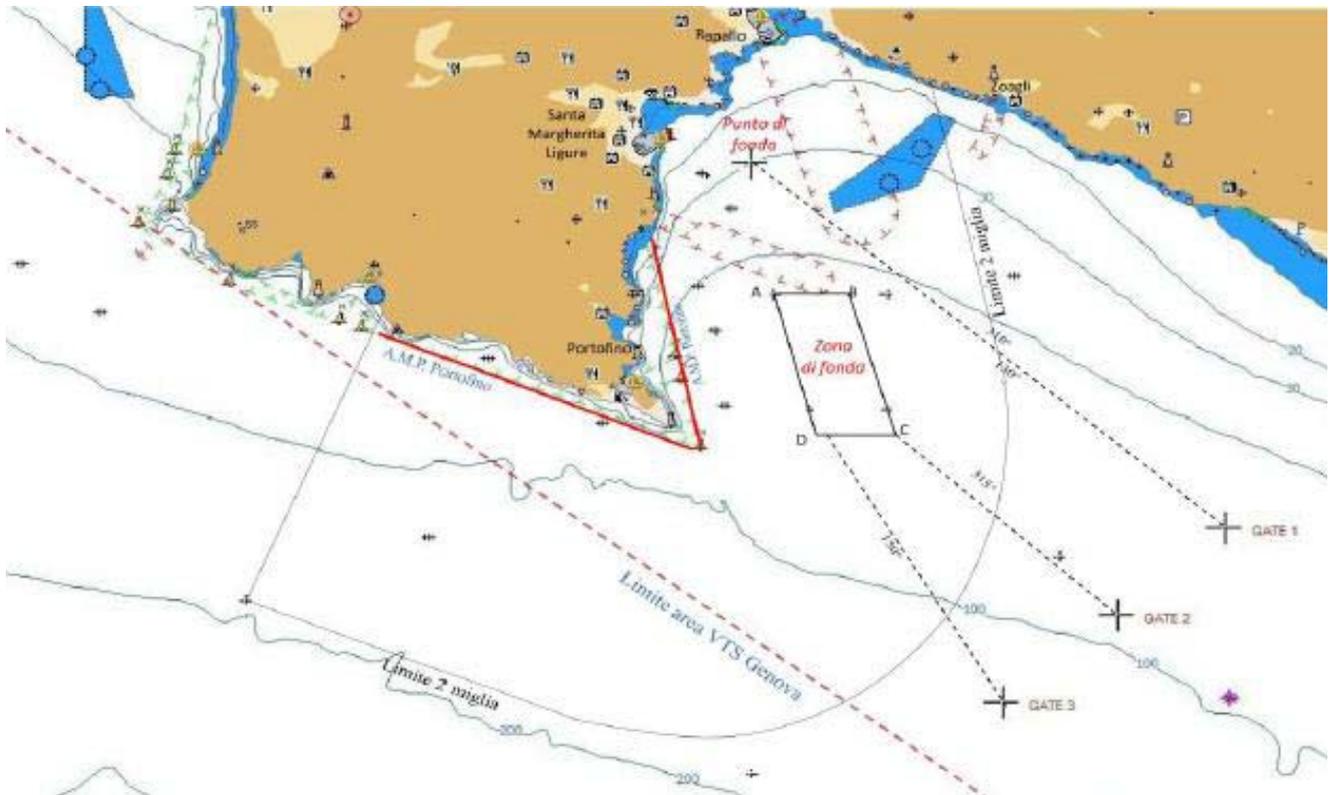


Figura 1: ordinanza n 56/2012, Ufficio circondariale marittimo di Santa Margherita Ligure

Piano di campionamento e metodologie di monitoraggio

Le attività elaborate per l'estate 2013 hanno ripreso ed ampliato quanto ritenuto utile dal piano di campionamento 2012.

Diversi e molteplici possono essere i parametri, relativi alle possibili pressioni derivanti dalle navi da crociera. In Tabella 1 si riportano, in forma schematica, alcuni parametri con i riferimenti normativi ed i valori limite di legge, considerati da ARPAT, ARPAL ed Università degli Studi di Genova (DISTAV).

			
PARAMETRO	unità di misura	Limite / riferimento	Fonte Valori di riferimento
PARAMETRI CHIM.-FIS. BASE			
pH	UpH	6-9*	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
Ossigeno disciolto	mg/L		
Ossigeno disciolto	% sat	70-120*	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
Cloro attivo	mg/L	0,2	D.lgs 152/06 parte III Scarichi (in corpo idrico superficiale)
solfuri	mg/L	1	D.lgs 152/06 parte III Scarichi (in corpo idrico superficiale)
trasparenza	m	1,0	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
SOSTANZA ORGANICA E NURIENTI			
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L		
ammonio	mg/L	min 0,010 - max 0,066	valori di riferimento calcolati sull'ultimo biennio di misure effettuate presso le stazioni di monitoraggio più vicine al Giglio
azoto totale	mg/L	min 0,010 - max 0,245	
Fosforo totale	mg/L	min 0,003 - max 0,046	
SOLVENTI			
Benzene	µg/L	8 (MA) 50 (CMA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Toluene	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Etilbenzene	µg/L	50	D.lgs. 152/06 parte IV (Acque sotterranee bonifiche)
M+p-xilene	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
o-xilene	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
clorobenzene	µg/L	0,3 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
1,1,1 tricloroetano	µg/L	2 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
1,2 dicloroetano	µg/L	10 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Cloruro di metilene	µg/L	20	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Tetracloroetilene	µg/L	10 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Tricloroetilene	µg/L	10 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Triclorometano	µg/L	2,5 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
1,2 -dicloropropano	µg/L		
Cloruro di vinile	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
DETERGENTI			
Tensioattivi cationici	mg/L	0,50	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato) ***
Tensioattivi anionici	mg/L		
Tensioattivi anionici	mg/L	0,50	D.lgs 152/06 parte III (acque dolci sup. destinate al consumo umano)
IDROCARBURI			
Idrocarburi C6 -C10	µg/L		
Idrocarburi C >10-C40	µg/L	500	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
Idrocarburi C >10-C40	µg/L	500(G) 1000 (I)	D.lgs 152/06 parte III (acque dolci sup. destinate al consumo umano)
IPA	µg/L	0,002 - 1,2** (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
TEST TOSSICITA'			
test con <i>V. fischeri</i>			
PARAMETRI MICROBIOLOGICI			
coliformi totali	MPN/100ml	2000	Balneazione DPR 470/82 (abrogato)
escherichia coli	MPN/100ml	500	D.M. 30/03/10 (Decreto Acque di Balneazione vigente)
enterococchi intestinali	UFC/100ml	200	D.M. 30/03/10 (Decreto Acque di Balneazione vigente)
* - Intervallo di accettabilità			
** - Intervallo limiti di vari composti IPA			
MA - media annuale			
CMA - concentrazione massima ammissibile			
G - valore guida			
I - valore imperativo			

Tabella 1: valori limite e concentrazioni di soglia con i rispettivi riferimenti normativi (<http://www.arpat.toscana.it/attivita/supporto-tecnico-scientifico/emergenze-ambientali/naufragio-nave-costa-concordia/dati-monitoraggio/limiti-di-riferimento>)

Per quanto concerne le specifiche relative ai monitoraggi 2013:

- ARPAL ha integrato il monitoraggio già esistente (D.lgs 152/06) con analisi e campagne aggiuntive, in modo da offrire una valutazione più approfondita dello stato ambientale della zona prossima all'Area Marina Protetta di Portofino. Più specificatamente sono stati ampliati alcuni parametri delle analisi sulle acque e sono state aggiunte stazioni di campionamento, appositamente selezionate in prossimità di zone di frequentazione nautica.

Nelle stazioni D.Lgs 152/06 è stato effettuato il profilo completo di analisi, con aggiunta di ulteriori parametri significativi per valutare eventuali impatti connessi allo stazionamento di navi da crociera (parametri sonda, nutrienti, IPA, TBT, solventi, parametri biologici, tensioattivi, grassi e oli, HC; vedi Tabella 2).

PARAMETRI	
Nutrienti	Ortofosfato
	Fosfato totale
	Azoto Nitrico
	Azoto Nitroso
	Azoto Ammoniacale
	Azoto Totale
Parametri microbiologici	<i>E. coli</i>
	Enterococchi intestinali
Tensioattivi	Anionici + Non ionici
Grassi e Olii	
HC (Idrocarburi alifatici)	Totali
	C > 12
IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)	Naftalene, antracene, fluoantrene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantrene, benzo(k)fluorantrene, benzo(g,h,i)perilene, indeno (1,2,3-cd)pirene, acenaftene, acenaftilene, fenantrene, fluorene, pirene.
Solventi	Idrocarburi alifatici e aromatici clorurati, benzene, toluene, xileni (orto-xilene, meta-xilene, para-xilene).
Organostannici	TBT

Tabella 2: Parametri ARPAL, monitoraggio 2012 – 2013

Per il 2013 è stata effettuata una campagna di monitoraggio dei popolamenti delle scogliere superficiali (indice CARLIT) ampliando la zona d'azione dell'anno precedente.

- DISTAV ha esteso le aree di campionamento delle variabili oceanografiche raccolte nell'ambito del progetto LTER, utilizzando sensoristiche ottiche per la determinazione in continuo in particolare degli idrocarburi. Il monitoraggio delle variabili oceanografiche nelle aree di campionamento e la determinazione dei profili "sonda" sono stati effettuati con sonde multiparametriche OCEAN SEVEN 316 plus e IDROMAR IM52 da ARPAL e DISTAV. L'Università degli Studi di Genova

inoltre ha aggiunto l'utilizzo della sonda multiparametrica IDRONAUT 304 per l'elaborazione di profili e transetti delle principali variabili oceanografiche (Figura 2).



Figura 2: DISTAV, campionamento variabili oceanografiche con sonda multiparametrica

DISTAV ha curato lo sviluppo ed implementazione della sezione relativa al progetto “Navi da Crociera” nel sistema informativo Marine Coastal Information System dell'AMP Portofino (<http://portofino.macisteweb.com/>), per una più facile consultazione ed output dedicato e standardizzato (cartografico e alfanumerico) delle attività svolte, dei risultati ottenuti, delle prospettive future di lavoro (Figura 3, 4).

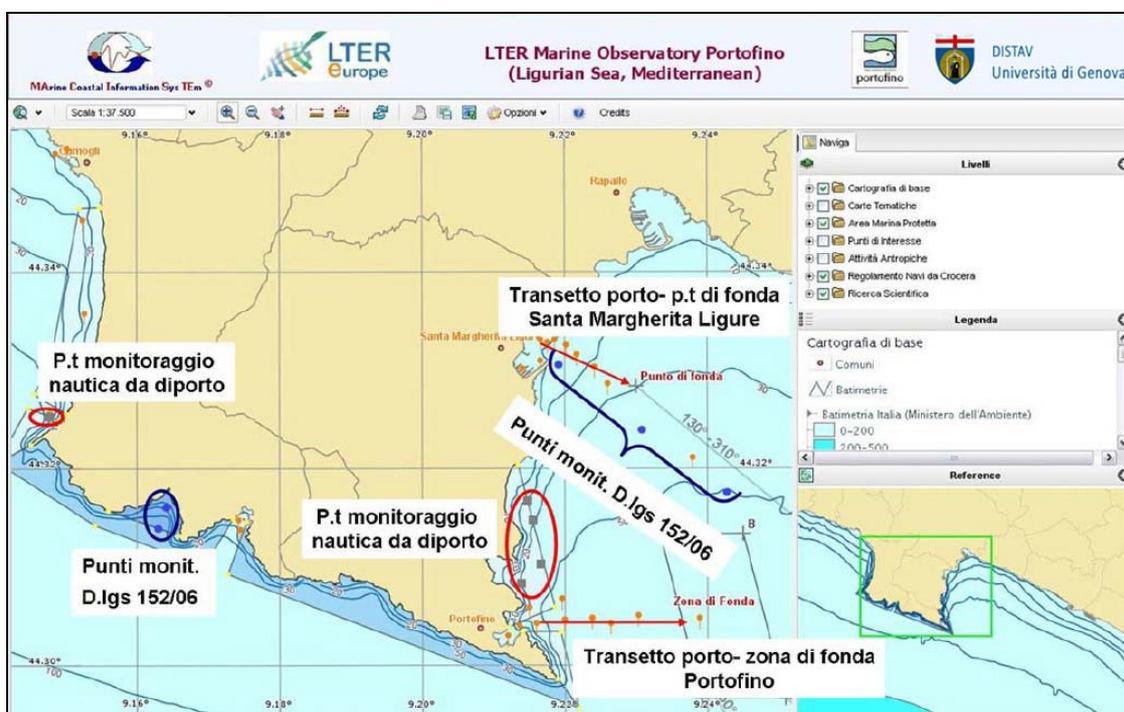


Figura 3: sistema MacisteWeb Portofino: georeferenziazione attività di monitoraggio



NOME	ADONIA
Località di attracco	Portofino & S. Margherita Ligure
I.M.O. - International Maritime Organization	9210220
Passaggeri	760
Equipaggio	385
Compagnia	CEMAR
Armatore	P&O Cruises - England
Varo	16.09.2000 (ristrutturata 2007 - 2011)
Consegna	01.02.2001
Cantiere navale	Chantiers de L'Atlantique - Aethon, FRANCE
Velocità max (kn)	18,0
Pescaggio max (m)	5,95
Stazza Lorda (tons)	30.277
Stazza netta (tons)	11.481
Portata / Dislocamento (to...)	2.700
Lunghezza max (m)	181,00
Larghezza max (m)	157,85
Altezza costruzione (m)	8,40
Tipo di scafo	singolo - acciaio
Potenza motore (KW)	18.600
Elliche	2 - passo fisso
Alberi	—
Vela	—
Bandiera	Bermuda
Classificazione	B.V.
Porti passeggeri	9

Navi gemelle	Azamara Quest - Azamara Journey - Nautica - Regatta Insigna - Pacific Princess - Ocean Princess
Altro	Denominazioni: <ul style="list-style-type: none"> Fino al 2011: Royal Princess; Fino al 13.04.2007: Menerva II; Fino al 02.03.2003: R. Eight. Bandiere: <ul style="list-style-type: none"> Fino al 2007: Bahamas; Fino al 2006: Isola Marshall; Fino al 2001: Liberia.

Figura 4: sistema MacisteWeb Portofino: documentazione navi da crociera

- AMP Portofino, oltre ad aver effettuato il lavoro di coordinazione e supporto delle varie attività dei diversi enti coinvolti, ha eseguito un monitoraggio relativo alle attività di fruizione agenti nell'area in particolare è stata effettuata un'analisi parallela sulla nautica da diporto al fine di tenere sotto controllo tutti i possibili impatti che confluiscono nel generare il complessivo stato di qualità dell'ambiente marino (Figura 5). Per il 2013 inoltre l'AMP Portofino ha eseguito una campagna aggiuntiva di monitoraggio della prateria di *Posidonia oceanica* localizzata nella baia della Cervara.



Figura 5: monitoraggio nautica da diporto in presenza di navi da crociera, 31 agosto 2013

Dal rapporto sinergico dei tre Enti è stata elaborata la seguente pianificazione delle attività dal mese di giugno al mese di settembre 2013 (Tabella 3).

DATA	ENTE	ATTIVITA'
10/07/2013	AMP Portofino	monitoraggio <i>Posidonia oceanica</i>
28/07/2013	ARPAL	D.lgs 152/06 e nautica da diporto
	DISTAV	LTER e profili sonda
	AMP Portofino	nautica da diporto
31/07/2013	AMP Portofino	monitoraggio <i>Posidonia oceanica</i>
07/08/2013	ARPAL	D.lgs 152/06 e nautica da diporto
	DISTAV	LTER e profili sonda
	AMP Portofino	nautica da diporto
31/08/2013	DISTAV	LTER e profili sonda
	AMP Portofino	nautica da diporto
08/09/2013	DISTAV	LTER e profili sonda
	AMP Portofino	nautica da diporto
16/09/2013	ARPAL	D.lgs 152/06 e nautica da diporto
	DISTAV	LTER e profili sonda
	AMP Portofino	nautica da diporto

Tabella 3: pianificazione attività 2013

Risultati e discussioni

Le schede di caratterizzazione delle navi da crociera, sono state inserite nella sezione relativa al progetto "Navi da Crociera" nel sistema informativo Marine Coastal Information System dell'AMP Portofino (<http://portofino.macisteweb.com/>) (Figura 6).

The screenshot shows the website interface for the Portofino Marine Coastal Information System. The main navigation bar includes 'Home', 'Staff', 'Ricerca Scientifica', 'Dati WebGIS', 'Education And Outreach', and 'Documentazione'. The left sidebar contains a menu with 'Navi Da Crociera' highlighted, and sub-items like 'ACCEDEI ALLA CARTOGRAFIA', 'PIANO DI CAMPIONAMENTO', 'SCHEDE DESCRITTIVE NAVI', 'RELAZIONI TECNICHE', and 'ASSEGNA STAMPA'. A calendar for December 2013 is visible, with the 9th highlighted. The main content area features a title 'Progetto di studio e monitoraggio ambientale relativo allo stazionamento di navi da crociera e possibili interazioni nel complesso sistema delle attività antropiche che insistono nell'AMP Portofino' and a text block starting with 'A seguito del caso della Costa Concordia...'. Below this is a table titled 'Schede descrittive delle navi da crociera' with columns for 'NOME', 'STAZZA LORDA', 'N° PASSEGGERI', and 'FOTO'. The 'ADONIA' entry is circled in red. A detailed data table for 'ADONIA' is shown below, including information on localities, organization, passenger capacity, crew, company, armator, date, and delivery.

NOME	STAZZA LORDA	N° PASSEGGERI	FOTO
ADONIA	30.277	760	
ASTOR			
AZAMARA JOURNEY			
AZAMARA QUEST			

NOME		ADONIA	
Località di attracco	Portofino & S. Margherita Ligure	Alberi	--
I.M.O. - International Maritime Organization	9210220	Vele	--
Passeggeri	760	Bandiera	Bermuda
Equipaggio	385	Classificazione	B.V.
Compagnia	CEMAR	Ponti passeggeri	9
Armatore	P&O Cruiser - England	Navi gemelle	Azamara Quest - Azamara Journey - Nautica - Regatta Insigna - Pacific Princess - Ocean Princess
Varo	16.09.2000 (ristrutturata 2007 - 2011)	Denominazioni:	<ul style="list-style-type: none"> Fino al 2011: Royal Princess; Fino al 13.04.2007: Minerva II; Fino al 02.03.2003: R. Eight.
Consegna	01.02.2001	Altro	

Figura 6: schede caratterizzazione navi <http://portofino.macisteweb.com/>

Da un'analisi generale si può osservare come mediamente le navi stazionanti nel punto di fonda di Santa Margherita Ligure risultano essere di maggiori dimensioni e di conseguenza con un numero maggiore di passeggeri (Tabella 4).

Anno	2012		2013		
	Portofino	S. Margherita L.	Portofino	S. Margherita L.	
Navi da crociera	Media tonnellaggio	24706	43694	27468	33193
	Media passeggeri	502	1255	552	1040

Tabella 4: Caratteristiche medie di tutte le unità indagate

Dai dati forniti dall'Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure, dal 2011 al 2013 il numero delle navi da crociera che insistono sul golfo del Tigullio risulta essere aumentato (Figura 7).

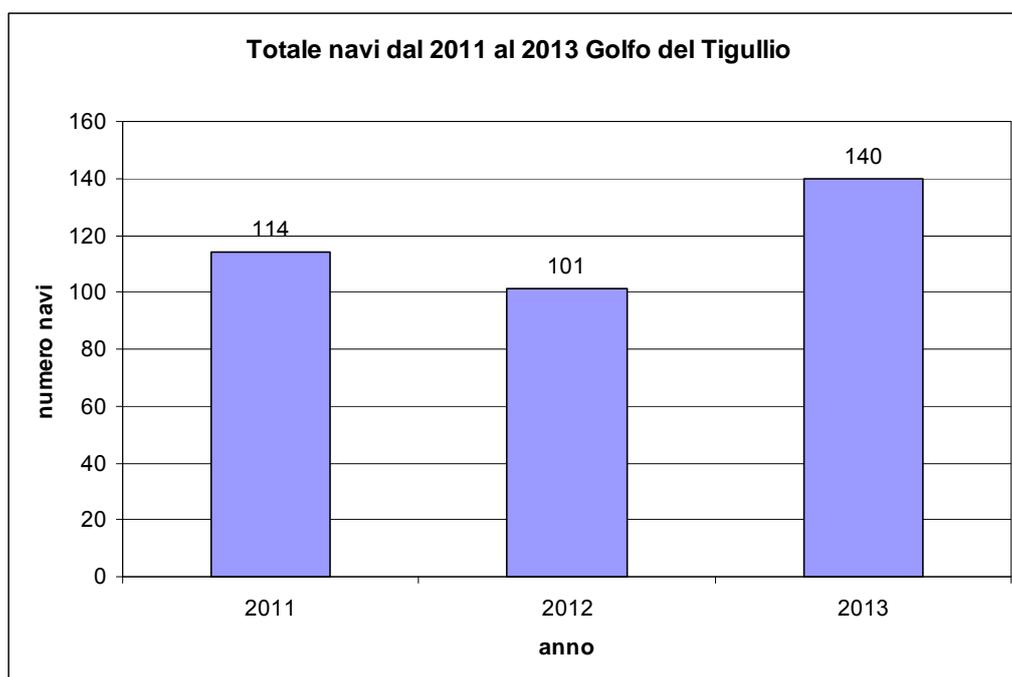


Figura 7: Navi da crociera nell'area di studio dal 2011 al 2013(dati Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure)

Dall'analisi della distribuzione si può notare come dall'entrata in vigore dell'ordinanza n.56/2012 dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure, il numero di scali su Portofino sia diminuito di circa il 38% passando da 114 scali del 2011 a 71 nel 2013 (Figura 8).

Diversa la situazione dei comuni di Santa Margherita Ligure e Rapallo dove si registra un aumento delle presenze, passando da zero scali nel 2011 a 63 per Santa Margherita Ligure e 6 per Rapallo.

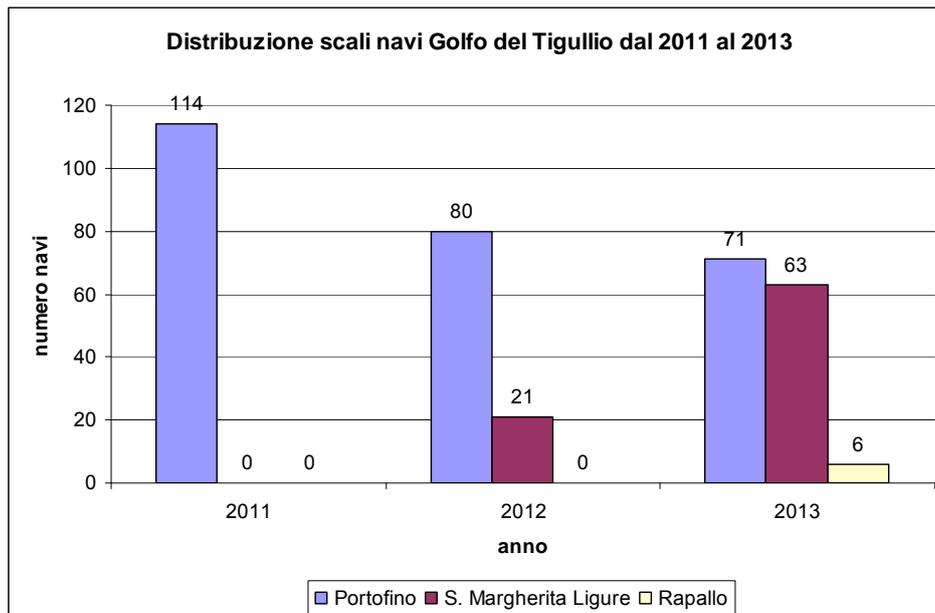


Figura 8. Numero di scali delle navi da crociera dal 2011 al 2013 (dati Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure)

La maggior esposizione alle condizioni meteo-marine della zona di fonda davanti a Portofino, risulta evidente se si analizzano le cancellazioni navi (Tabella 5).

Comune	Scali cancellati		
	2011	2012	2013
Portofino	18	37	68
Santa Margherita Ligure		4	29
Rapallo			1

Tabella 5: cancellazione scali (dati Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure)

Per il 2013 è stata registrata una situazione abbastanza inusuale per il comune di Portofino: le cancellazioni degli scali hanno eguagliato le presenze (68 cancellazioni contro 71 presenze, una differenza di sole tre navi). Da informazioni fornite dall'Ufficio Circondariale di Santa Margherita Ligure, molte delle navi che non hanno effettuato lo scalo a Portofino non sono andate via dal golfo del Tigullio, ma hanno semplicemente preferito effettuare la propria sosta a Santa Margherita Ligure.

Un'analisi più dettagliata della correlazione condizioni meteo/marine e cancellazione scalo, ha permesso di evidenziare come, spesso, le cancellazioni non siano dovute esclusivamente alle condizioni meteo non ottimali, ma alla scelta della compagnia di non fare più scalo a Portofino.

Spesso nella stessa giornata di condizioni meteo non ottimali alcune navi si sono presentate alla fonda ed altre no. Tale scelta si pensa sia correlata alla maggiore distanza nave-porto vigente nel caso di Portofino e alla possibilità di fare comunque scalo nel comune vicino.

Considerando i monitoraggi effettuati nel 2013 si può osservare come il tempo percorrenze nave-porto dei tender nel trasporto dei passeggeri sia di circa 13 minuti per Portofino contro gli 8 minuti di Santa Margherita Ligure in presenza di condizioni meteo ottimali (Tabella 6).

Tempi medi monitorati	Minuti tender percorso di andata	Minuti tender percorso di ritorno	Velocità medie monitorate tender – nave
Portofino	13,00	13,00	3 nodi
S. Margherita Ligure	8,00	7,00	3 nodi

Tabella 6. Tempi e velocità medie campagna monitoraggio 2012

Questi valori sono influenzati non solo dalle condizioni meteo/marine, ma anche dal numero di passeggeri trasportati, dal numero di tender e dalla relativa congestione che si viene a creare all'ingresso dei porticcioli e nel momento d'attracco. A Santa Margherita Ligure, come già detto, fanno scalo navi di maggiori dimensioni (Figura 9), per tale motivo spesso vengono adibiti anche quattro tender per il trasporto passeggeri a terra e ciò unito alla minore distanza nave-porto contribuisce alla diminuzione dei tempi medi di sbarco.



Figura 9: nave da crociera nel punto di fonda a Santa Margherita Ligure, agosto 2013

La maggior parte delle navi fa scalo in giornate infrasettimanali non influenzando eccessivamente con il flusso di unità da diporto dei porticcioli. Dal monitoraggio del flusso di unità all'ingresso ed uscita dei porti si è osservato come il trasporto dei passeggeri nave-porto influisce mediamente di circa il 32% nel caso di Portofino e del 30% nel caso di Santa Margherita Ligure, sul flusso totale di unità da diporto nei due porticcioli (Figura 10 e 11).

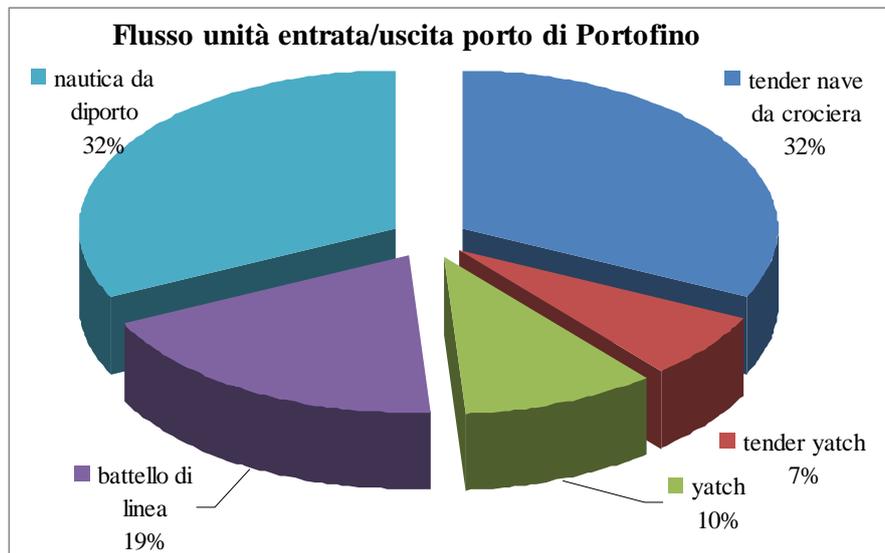


Figura 10. Percentuale media unità monitorate all'ingresso/uscita porto Portofino estate 2013

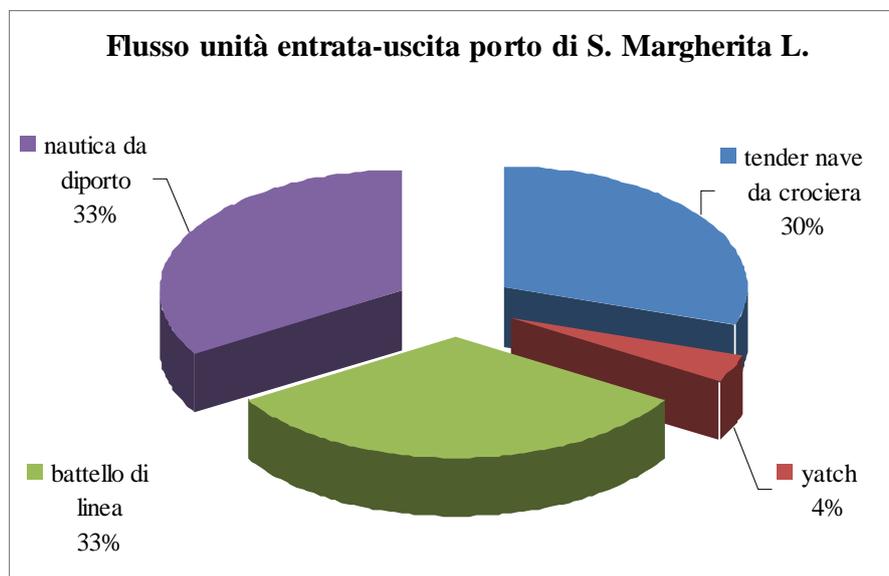


Figura 11. Percentuale media unità monitorate all'ingresso/uscita porto S. Margherita Ligure estate 2013

Monitoraggio nautica da diporto

Dal 2011 al 2013, per quanto concerne il monitoraggio della nautica da diporto, l'anno in cui sono state registrate più unità all'interno dell'AMP Portofino è risultato essere il 2012 (Figura 12).

Diversamente dalla presenza delle navi da crociera, per il 2012 è stato monitorato un numero di unità da diporto più elevato e ciò è associabile a condizioni meteo marine complessive migliori rispetto a quelle registrate negli altri due anni.

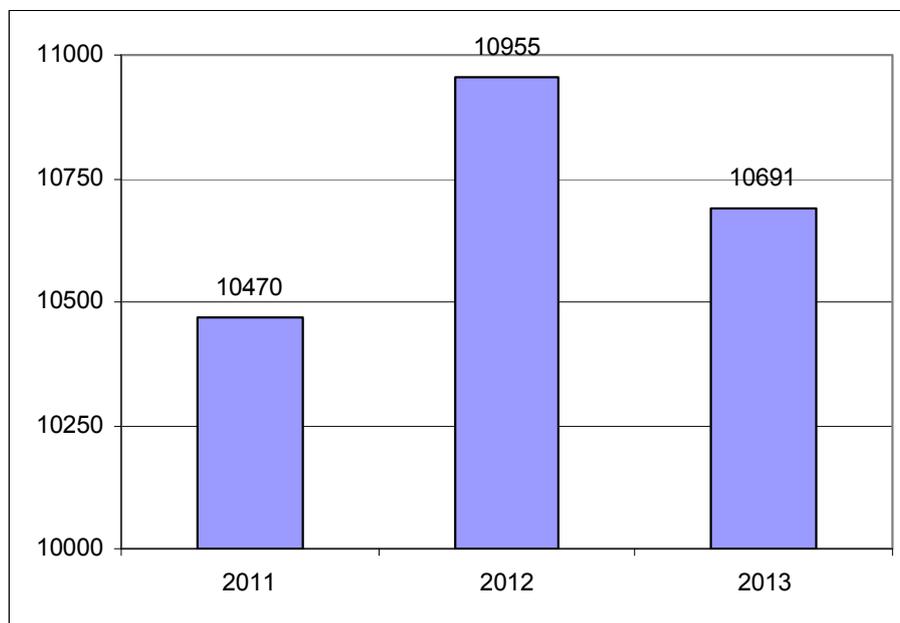


Figura 12: nautica da diporto AMP Portofino dal 2011 al 2013

Di seguito un grafico di dettaglio (Figura 13) della nautica nei settori del golfo del Tigullio in presenza di una nave da crociera.

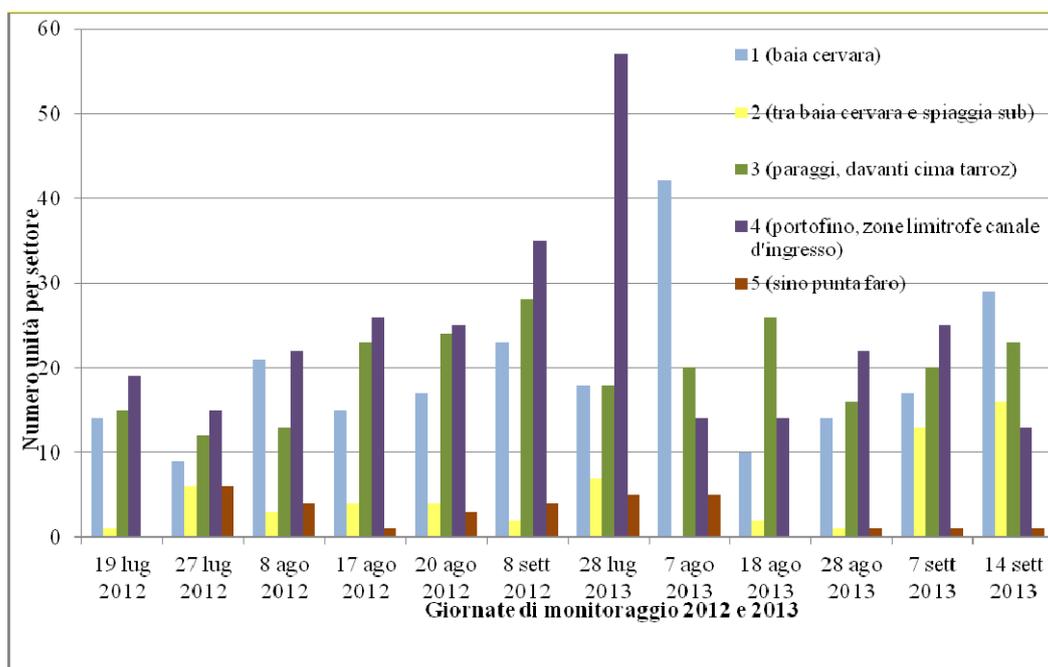


Figura 13: Monitoraggio nautica da diporto in corrispondenza delle navi da crociera 2012 e 2013

Dal grafico di distribuzione della nautica nel golfo del Tigullio si può osservare come i settori maggiormente congestionati risultano essere: baia della Cervara, zona limitrofa alla baia di Paraggi e settori vicini all'ingresso del porticciolo di Portofino; non a caso in tali settori sono stati effettuati i campionamenti di monitoraggio dell'ambiente marino costiero, al fine di valutare l'eventuale disturbo creato dall'intensa presenza di unità da diporto.

Monitoraggio dell'ambiente marino costiero

In Figura 14 e 15, sono riportati i profili di temperatura della colonna d'acqua nella stazione sita in prossimità della zona di fonda (SML3, 50 metri di profondità), rispettivamente per il 2012 e il 2013.

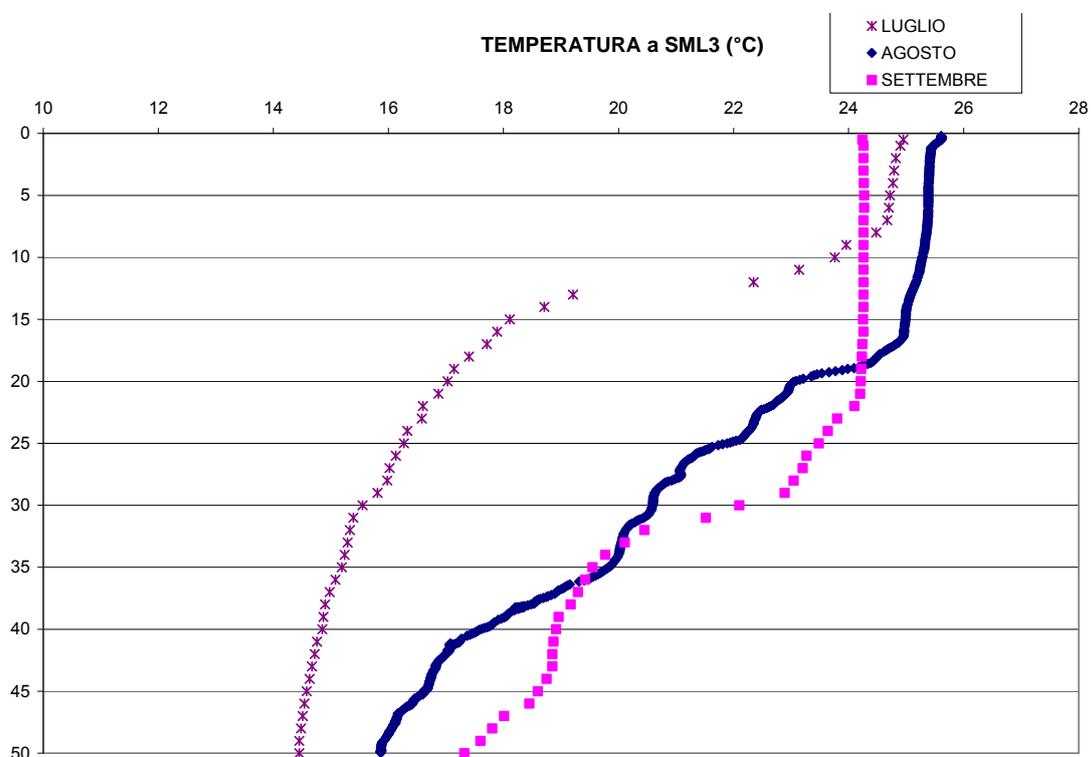


Figura 14. Profili di temperature (°C) lungo la colonna d'acqua nella stazione SML3, 2012

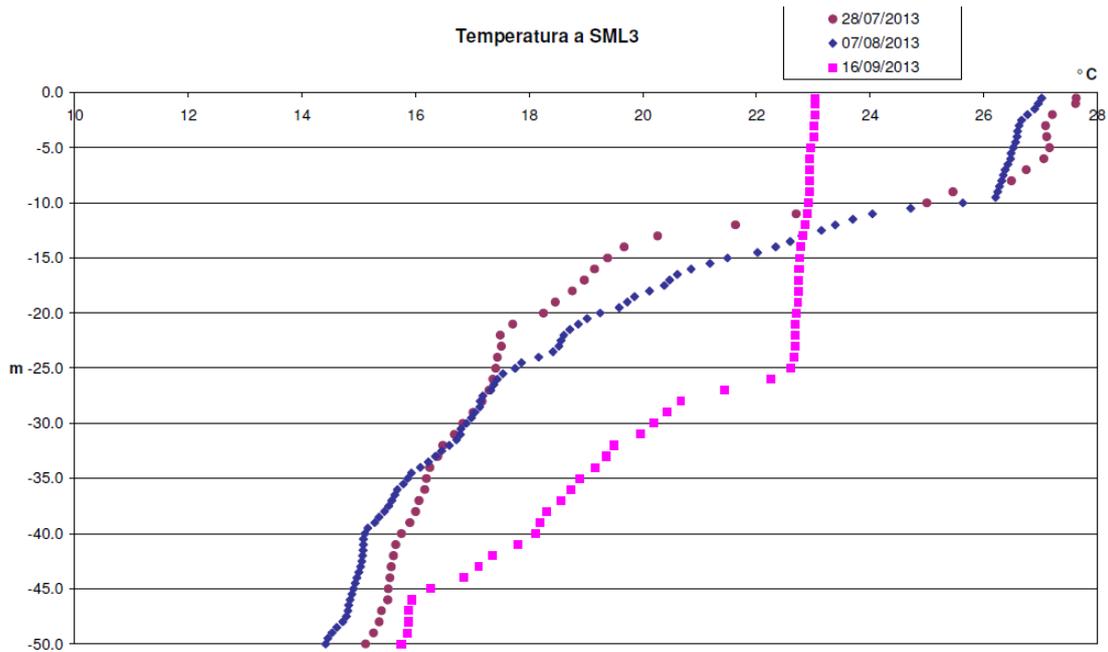


Figura 15. Profili di temperature (°C) lungo la colonna d'acqua nella stazione SML3, 2013

Tra il 2012 e 2013 non si registrano particolari differenze. Quello che appare più evidente è soprattutto la diversa struttura della colonna d'acqua ad agosto, con un termocline molto più prossimo alla superficie e maggiore differenza di temperatura tra superficie e fondo nel 2013 rispetto al 2012.

I nutrienti risultano, per entrambi gli anni, al di sotto dei limiti di quantificazione o comunque in concentrazioni tali da non destare preoccupazione di eccessivo carico trofico.

La biomassa fitoplanctonica (espressa come clorofilla a misurata con il fluorimetro della sonda multiparametrica) presenta valori compresi tra 0.1 e 1.1 µg/l, aumentando verso il fondo, valore che è in linea con la caratteristica di oligotrofia delle acque del Mar Ligure.

L'indice trofico TRIX, che considera le principali componenti degli ecosistemi marini che caratterizzano la produzione primaria (nutrienti e biomassa fitoplanctonica), risulta ovunque **elevato** (buona trasparenza delle acque, assenza di anomale colorazioni delle acque e assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche), non si rileva quindi alcuna situazione eutrofica.

Tensioattivi, grassi ed oli e composti organostannici, sia per il 2012 che per il 2013, non sono stati trovati in nessun campione d'acqua.

Per i **parametri microbiologici** non risultano dati significativi: sono stati riscontrati Enterococchi solo nel transetto di S. Margherita Ligure nelle campagne di agosto e settembre 2012, ma con un massimo di 3UFC/100 ml. Nel 2013 Escherichia coli è stato rilevato una sola volta a S. Margherita Ligure (SML2) il 19 settembre (10 MPN/100ml), nello stesso giorno in cui sono stati riscontrati gli

enterococchi (a SML2 e SML3, in concentrazioni molto basse, rispettivamente 1 e 5 unità formanti colonia/100 ml); per avere un'idea dell'ordine di grandezza si ricorda che il valore limite per ogni singolo campione ai fini della balneabilità è di 200 UFC/100ml per gli enterococchi e 500 MPN/100ml per E. coli.

Per quanto riguarda i **solventi** (Figura 16), per entrambi gli anni, non sono stati riscontrati superi evidenti anche se alcuni parametri meritano attenzione:

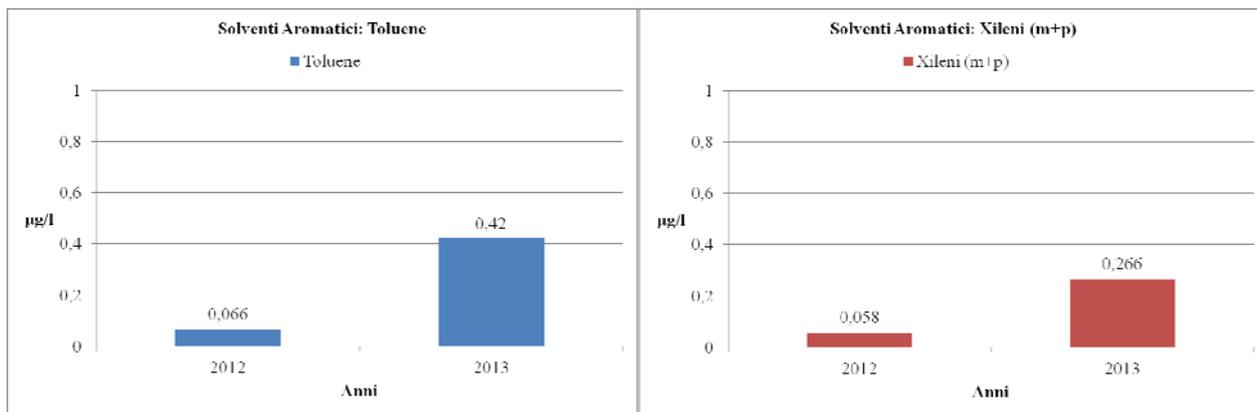


Figura16: Solventi aromatici, dati ARPAL 2012 e 2013

Per il benzene il valore massimo è stato registrato a PAR2 il 28 luglio 2013 (0.2 µg/l); nello stesso campione sono stati riscontrati i valori massimi degli xileni (0.32 µg/l e 0.85 µg/l rispettivamente per orto-xilene e sommatoria meta e para-xilene) e del toluene (0.84 µg/l) (Figura 17). Questi ultimi valori (xileni e toluene), nonostante non si tratti di sostanze appartenenti all'*elenco di priorità*, ma di elementi chimici a supporto della valutazione dello stato ecologico, si avvicinano allo standard di qualità ambientale e risultano essere in concentrazioni lievemente maggiori rispetto allo scorso anno, oltre a risultare essere i valori massimi riscontrati su tutto l'arco costiero ligure da gennaio 2013. Lo stesso primato spetta anche al sopracitato benzene, sostanza invece appartenente all'*elenco di priorità*, che pur distando 2 ordini di grandezza rispetto alla concentrazione massima ammissibile prevista dalla norma, a PAR2 è risultato il valore massimo riscontrato nel 2013.

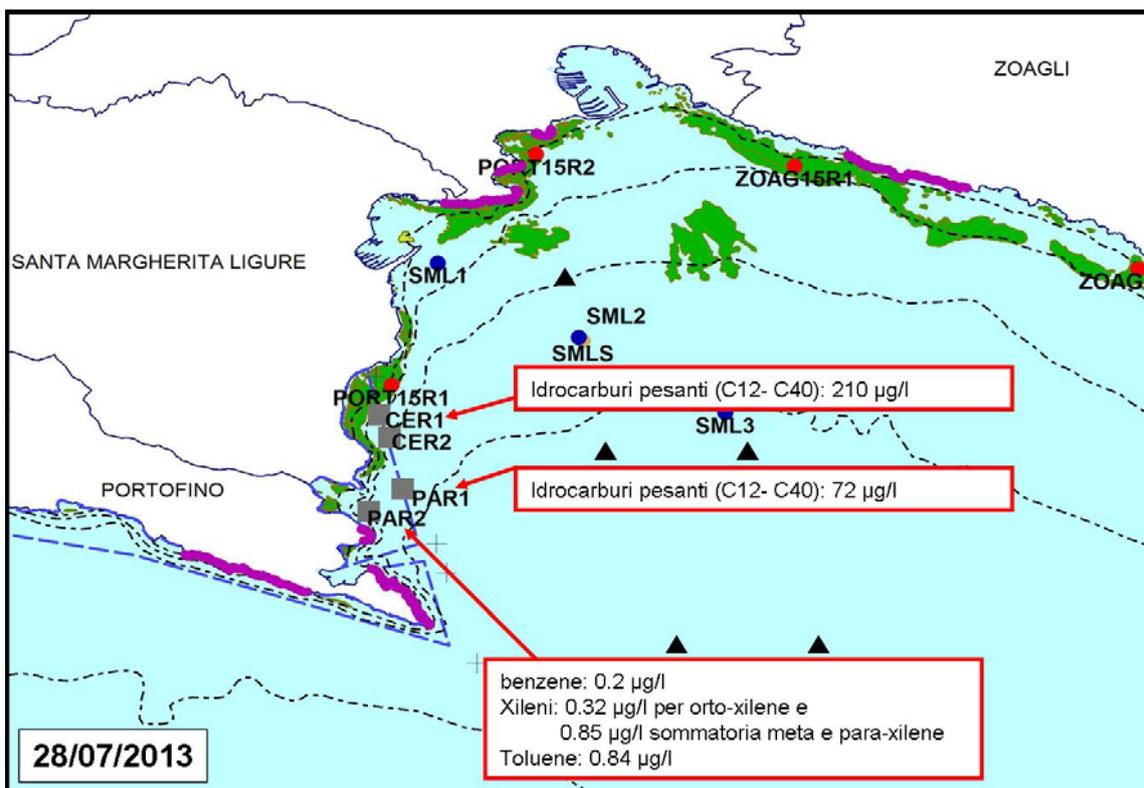


Figura17: campionamento 28 luglio 2013

Gli **idrocarburi policiclici aromatici** sono piuttosto ubiquitari nelle coste liguri e gli ordini di grandezza in concentrazione sono gli stessi nei due anni. Considerando i valori limite previsti dalla nuova Direttiva 2013/39/UE (che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque) si riscontrano IPA a S. Margherita (a SML1 Benzo(b)fluorantene = 0.001 µg/l il 13 settembre 2012 ; Benzo(g,h,i)perilene = 0.001 µg/l e indeno(1,2,3-c,d)pirene = 0.001 anche a SML2 e SML3 il 18 luglio 2012) e a Cala dell'Oro (a ORO1 Benzo(g,h,i)perilene = 0.001 µg/l e indeno(1,2,3-c,d)pirene = 0.001 il 18 luglio 2012) (Figura 18).

Nella campagna del 18 luglio 2012 e nel 2013 si nota un valore uguale allo standard di qualità ambientale in tutte le tre stazioni del transetto di S. Margherita e in prossimità di Cala dell'Oro per quanto riguarda la sommatoria di Benzo(g,h,i)perilene e indeno(1,2,3-c,d)pirene (valore riscontrato 0.002 = SQA) (Figura 19).

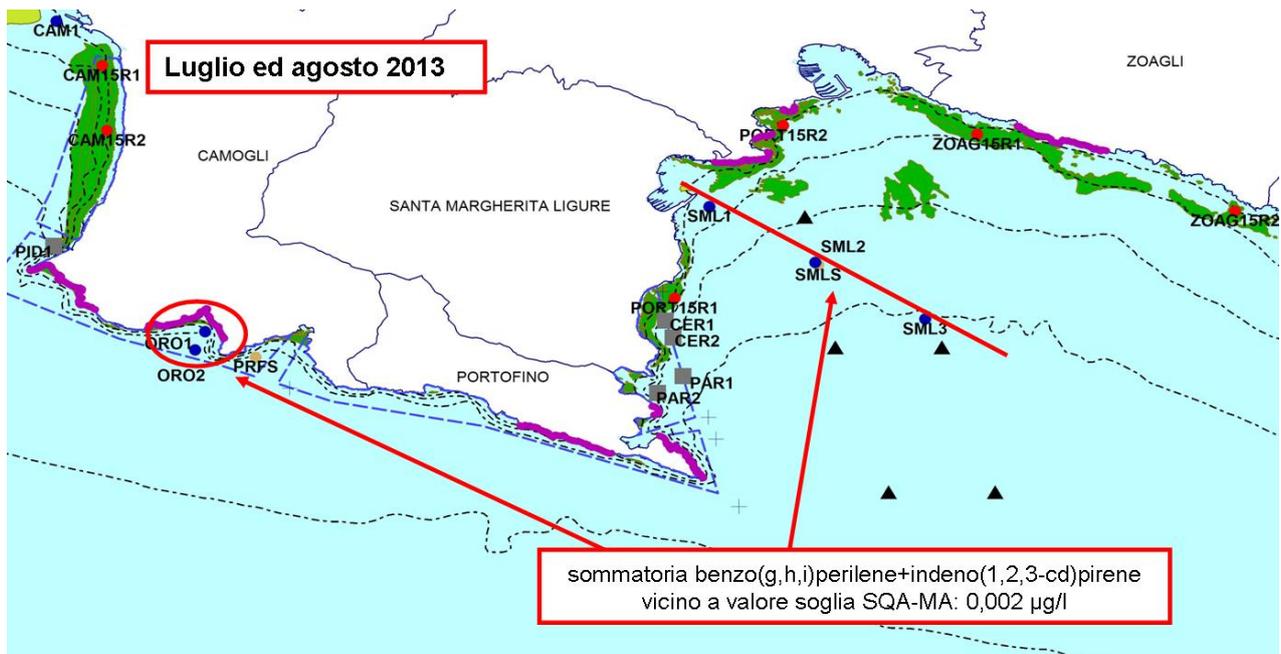


Figura18: valori "bordeline" campagna luglio e agosto 2013

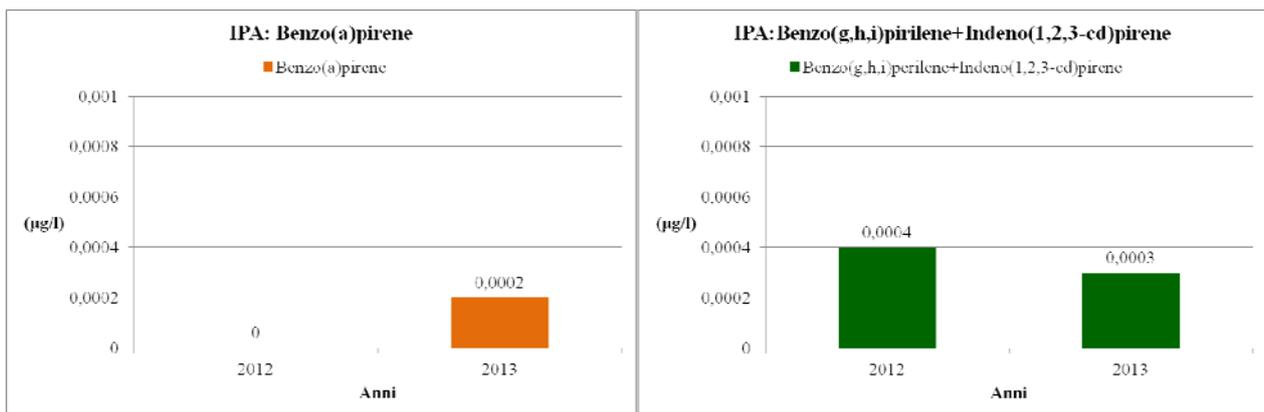


Figura 19. IPA, dati ARPAL 2012 e 2013

L'antracene, il benzo(a)pirene, il benzo(k)fluorantene, il benzo(a)antracene, che nel 2012 anno erano risultati al di sotto del limite di quantificazione, nel 2013 sono stati rilevati. Il benzo(a)pirene (considerando la media dei due valori riscontrati a SML1 e SML2 il 07/08/13) e il benzo(g,h,i)perilene (a SML1, SML2, SML3, come valori singoli riscontrati nelle prime due stazioni il 07/08/13 e nella terza il 28/7/13) superano gli standard di qualità ambientale.

Si riportano di seguito i grafici box plot per alcuni parametri di interesse appartenenti agli IPA, risultati tra i parametri più critici, evidenziando il confronto della distribuzione dei dati tra l'area di indagine e le restanti stazioni liguri campionate nello stesso periodo (luglio e settembre) da Capo Mortola a Foce Magra, ad una distanza da costa di circa 100 m.

Solo per il fenantrene si osserva una distribuzione leggermente più diffusa, con valore massimo fuori Tigullio, mentre per gli altri (fluorene, crisene, pirene) il valore massimo è sempre riscontrato nel “Tigullio” e la distribuzione delle misure è analoga (concentrazioni leggermente più alte nel “resto della Liguria” per il fluorene, più alte nel “Tigullio” per il crisene) (Figure 20-24).

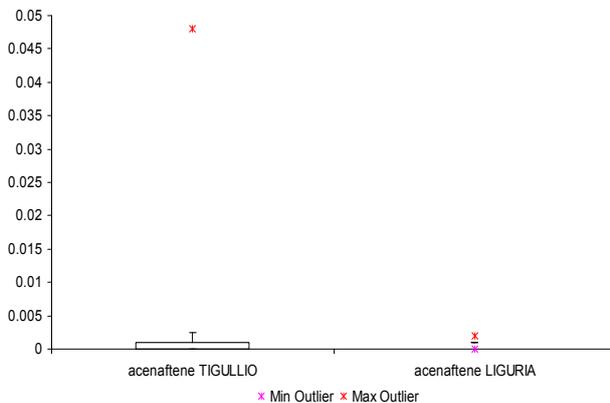
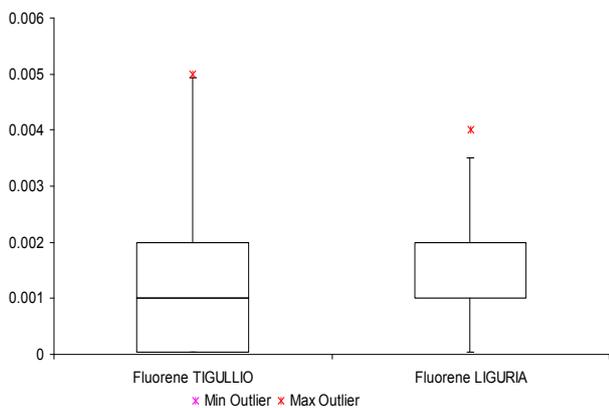


Figura 20: Box-plot Fluorene

Figura 21: Box-plot Acenaftene

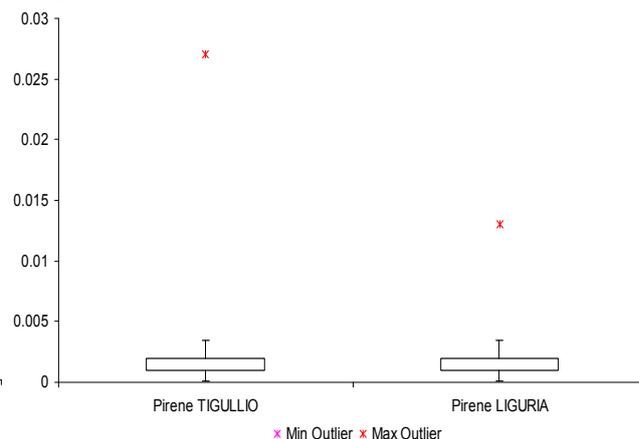
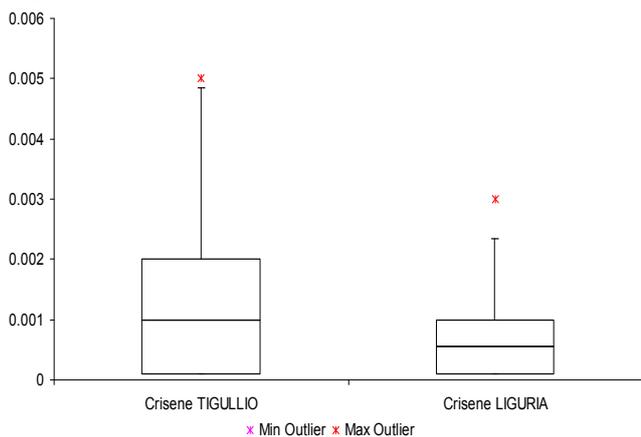


Figura 22 Box-plot Crisene

Figura 23 Box-plot Pirene

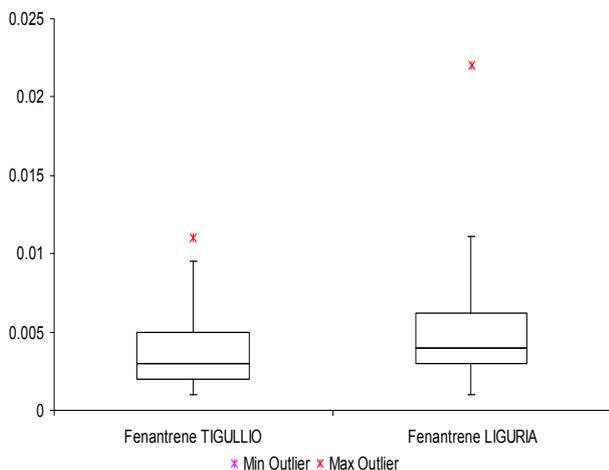


Figura 24 Box-plot Fenantrene

I **metalli** sono stati misurati solo nelle stazioni di ORO1 e SML1 nelle campagne di monitoraggio istituzionale (luglio e settembre), non essendo parametri strettamente indispensabili a caratterizzare il quadro ambientale. Non sono stati riscontrati superi dei valori tabellari: in particolare nel 2012 Pb, Hg, Ni, Cr totale e Cu risultano sempre al di sotto del limite di quantificazione e solo l'As risulta in concentrazioni dello stesso ordine di grandezza dello standard di qualità, ma senza superarlo; mentre nel 2013 anche Cd e Fe risultano al di sotto del limite di quantificazione, invece Hg, insieme ad As, risulta in concentrazioni dello stesso ordine di grandezza dello standard di qualità, ma senza superarlo.

In Figura 25 la schematizzazione dei profili effettuati tramite sonda multiparametrica C6; tali profili sono stati effettuati intorno alle navi stazionanti nei diversi settori di fonda e verso porto. I valori di RFU raccolti evidenziano bassi valori intorno alle zone di fonda delle navi ed una maggior concentrazione di *refined oils* nelle zone portuali che tende a diminuire allontanandosi da queste.



Figura 25: Profili dei transetti aree portuali – esterno con sonda multiparametrica C6 nel mese di agosto

Per ciò che concerne le analisi relative all'indice CARLIT complessivamente è stato individuato uno stato ecologico medio *"Buono"* (invariato dagli anni 2009 e 2011 a cui risalgono gli studi precedenti), anche se tra il 2012 e il 2013 si sono registrate alcune differenze. Le zone intorno alla rada del porto di Portofino ricadono nella classe *"Sufficiente"*: il popolamento dominante è generalmente rappresentato dalle corallinales, specialmente *Corallina elongata*, specie ubiquitaria e tollerante ad impatti ambientali non gravi che tuttavia scoraggiano i popolamenti più esigenti. Questo tratto di costa è quello che presenta sempre il valore di qualità ambientale più basso, tuttavia ciò potrebbe essere influenzato dall'andamento delle correnti dominanti lungo la direttrice Est – Ovest e che potrebbero spiegare una maggiore incidenza di impatti di origine naturale, come

i sedimenti fini sospesi, drenati al mare durante i fenomeni di piena del fiume Entella, o di origine antropica insistenti sul golfo. A tal proposito, è utile tenere presente che l'applicazione dell'indice CARLIT nel tratto di costa ad ovest della punta del faro di Portofino ha ottenuto valori "Elevati" (dati non pubblicati dall'Università di Genova).

I popolamenti della zona sud del promontorio di Portofino (zone A e B dell'AMP), sono risultati essere complessivamente in uno stato ecologico "Elevato", quindi in condizioni migliori rispetto alla zona indagata l'anno antecedente. L'assoluta maggioranza dei settori è caratterizzata dalla specie target *Cystoseira amentacea* in associazione sostanzialmente costante con *C. elongata* (Figura 26).

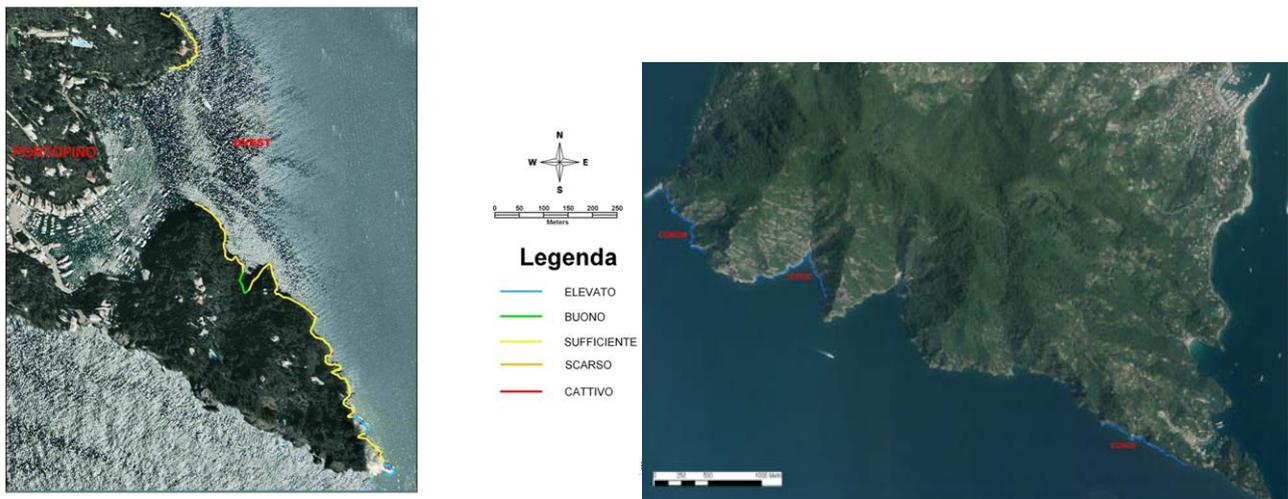


Figura 26: Tratti di costa dell'area di indagine; rispettivamente Portofino ovest e Portofino - Cala dell'Oro

Le praterie di *P. oceanica* sono state monitorate sia nel 2012 che nel 2013 da ARPAL e AMP Portofino, in diversi siti, confermando le criticità già riportate nei precedenti monitoraggi 2009 – 2011 (Figura 27 e 28). Lo stato delle praterie del Tigullio è classificato come "sufficiente" ed il limite inferiore è di tipo "regressivo".

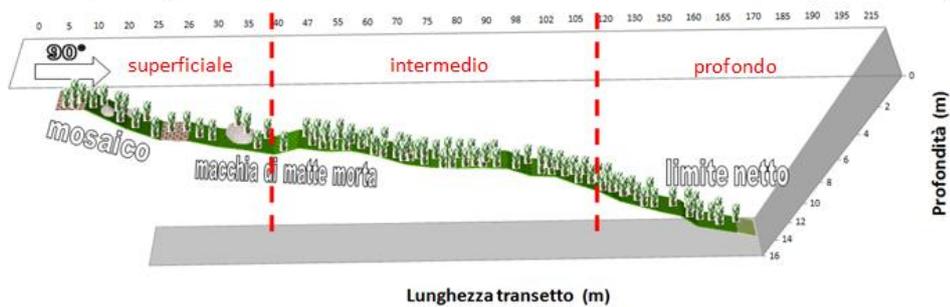


Figura 27: monitoraggio *P.oceanica*, AMP Portofino 2013

Transetto T1 levante (2013)

Punto iniziale: 44°19'11,23N 09°12'50,72E

Punto finale: 44°19'08,87N 09°12'57,19E



Transetto T2 levante (2013)

Punto iniziale: 44°19'05,56N 09°12'43,74E

Punto finale: 44°19'03,66N 09°12'51"E

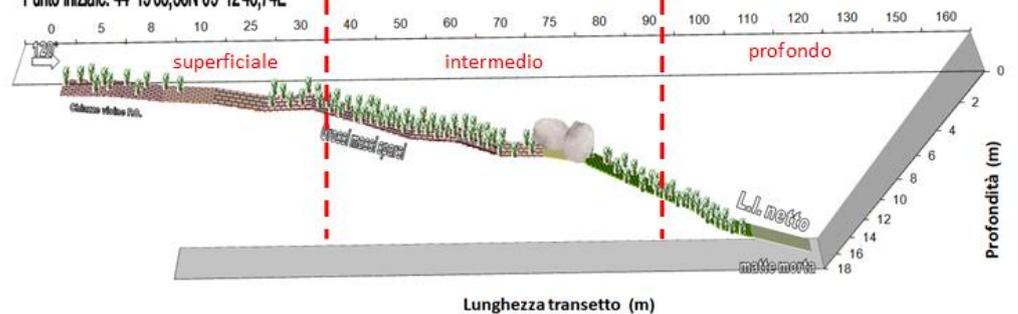


Figura 28: elaborazione grafica transetti *P. oceanica*, baia della Cervara 2013

I dati relativi alle densità dei fasci fogliari evidenziano una situazione di stabilità della prateria situata della baia della Cervara (Tabella 7). Considerando la sensibilità ed il lento ciclo di crescita di suddetta pianta è necessario continuare i monitoraggi al fine di tenere sotto controllo tale specie di importanza comunitaria.

Operatori	Stazione	Anno	densità (fasci/cm ²)	Densità (fasci/m ²)	Dev.st	
ARPAL	T2	2008	28	175	48,11	SODDISFACENTE
AMP	T2	2011	25,91	161,93	96,77	SODDISFACENTE
AMP	T2	2013	26,25	164,06	68,44	SODDISFACENTE

Tabella 7: Densità fasci fogliari serie storiche di dati per *P. oceanica* nella Baia della Cervara

CONCLUSIONI

Analizzando la situazione del Golfo del Tigullio prima e dopo l'ordinanza n.56/2012 dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure, si può osservare come ci sia stato un decremento della presenza navi nel 2012, probabilmente creato proprio da un primo approccio negativo alla suddetta ordinanza. Il 2013 però ha evidenziato una ripresa del numero presenze navi nel Golfo del Tigullio superando il numero di scali del 2011. In particolare nel 2013 sono state registrate 140 navi contro le 114 del 2011. La principale differenza risulta essere il comune in cui la nave compie la propria sosta: nel 2011 gli scali risultavano essere esclusivamente nel comune di Portofino, nel 2013 si ha una distribuzione tra i comuni di Rapallo, Santa Margherita Ligure e Portofino. A seguito dell'Ordinanza n.56/2012 dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure, l'unico comune che ne ha risentito negativamente in termini di presenze navi risulta essere Portofino. Ciò è imputabile alla maggiore distanza zona di fonda- porto. Tale aspetto è stato evidenziato anche dai nostri monitoraggi dei tempi medi di percorrenza dei tender adibiti al trasporto passeggeri a terra: una media di 13 minuti per Portofino, contro 8 minuti per Santa Margherita Ligure. Tali tempi medi risultano riferiti a condizioni meteo marine ottimali. La maggiore distanza dal porto e una maggiore esposizione a condizioni meteo, ha inevitabilmente disincentivato lo scalo a Portofino. Il golfo del Tigullio risulta essere un area molto fruita anche dalla nautica da diporto che risulta essere tra le mete preferite dei diportisti con un posto barca nel levante ligure. I dati di fruizione della nautica da diporto indicano una stima media di circa 10700 unità monitorate annualmente nell'AMP Portofino, con un picco di 10955 presenze per il 2012.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque costiere, non si sono riscontrati superamenti dei livelli normativi per alcun inquinante fra quelli presi in considerazione, ma per alcuni IPA e alcuni solventi, i valori ritrovati nel Tigullio sono i più alti di tutta la regione e in alcuni casi leggermente più alti rispetto al 2012. va altresì rilevato che l'aggiornamento della normativa europea, Direttiva quadro 2008/56/CE, ha abbassato i valori soglia di alcuni inquinanti e alcuni valori riscontrati, adesso supereranno gli standard europei di qualità ambientale (per esempio: IPA benzo(a)pirene e il benzo(g,h,i)perilene), anche se tale recente normativa non è stata ancora recepita dalla normativa italiana.

Dal punto di vista dello stato ecologico sono stati valutati i popolamenti algali delle scogliere superficiali. Tali popolamenti, valutati tramite l'indice CARLIT, risultano complessivamente in uno stato "buono" (zona levante del Promontorio di Portofino) ed "elevato" (zona sud del Promontorio di Portofino). Osservando però il dettaglio dei tratti di costa analizzati si riscontra uno stato "sufficiente" tra la Punta di Portofino e le zone limitrofe al porto di Portofino. Occorrerebbe approfondire quanto questo specifico stato sia dovuto a peculiarità idrologiche/orografiche o a pressioni puntuali insistenti sulla costa.

Lo stato delle praterie di *Posidonia oceanica*, importantissimo habitat del Mediterraneo e prezioso indicatore ecologico, nonché Sito di Interesse Comunitario individuato dalla Regione Liguria, è classificato come "sufficiente". Il non raggiungimento dello stato "buono" di questo indicatore, richiesto dalla Direttiva quadro 2008/56/CE, implica necessariamente il proseguo di indagini, come la suddetta, in modo da poter adottare le necessarie misure di miglioramento e tutela dell'habitat.

Al fine di meglio caratterizzare le navi da crociera che stazionano nel golfo Tigullio e la loro possibile incidenza sull'ambiente circostante sarebbe utile prevedere una maggiore delle caratteristiche della nave autorizzata allo stazionamento e, quindi, sapere se è dotata di inceneritori, che tipo di depurazione e di abbattimento delle emissioni pratica, e così via. D'altro canto, il monitoraggio "classico" con prelievi ed analisi di campioni d'acqua dovrebbe essere integrato con altre forme di controllo, che ARPAL indica nelle seguenti:

- telerilevamento, con immagini satellitari ad alta risoluzione o aeree che permettano di distinguere le differenze di temperatura delle acque (gli scarichi normalmente sono più caldi delle acque marine);
- controlli a bordo, con prelievi allo scarico per la verifica della rispondenza a quanto autorizzato (COD, BOD, tensioattivi ...). Non necessario controllare tutte le navi in arrivo, qualche controllo potrebbe essere un deterrente sufficiente ad evitare abusi, in aggiunta alla verifica documentale degli autocontrolli effettuati in nave;
- monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, preceduto possibilmente da modellazione dei venti prevalenti nell'area per la definizione delle zone a maggiore probabilità di ricaduta degli inquinanti. Posizionamento di rilevatori per alcuni mesi nei punti così determinati.

In definitiva le alterazioni rispetto ad uno stato ottimale dell'ambiente marino costiero del Tigullio sono ascrivibili a diverse cause, difficili da discriminare: oltre al traffico crocieristico, nell'area insistono intensi trasporti marittimi, traffico diportistico e scarichi provenienti da terra.

Lo studio eseguito nel 2013 ha evidenziato come il numero di navi che insistono sul golfo sia aumentato rispetto al 2011, così come non è diminuita la fruizione del diporto nautico. L'ordinanza

n.56/2012 dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Santa Margherita Ligure ha disincentivato esclusivamente lo scalo delle navi a Portofino aumentando la distanza nave –porto, ma non ha diminuito la pressione delle attività agenti sull'area oggetto di studio. Trovandoci in valori spesso "bordeline" è utile continuare questo tipo di studio integrato per tenere sotto controllo il territorio e cercare il giusto compromesso tra fruizione e protezione. Questo studio deve essere visto come un mezzo per gli enti locali per meglio programmare le proprie azioni di gestione del territorio; solo tramite il monitoraggio dei principali parametri ambientali e la caratterizzazione delle pressioni agenti sull'area, sarà possibile conciliare protezione e fruizione sostenibile in zone di così alto pregio ambientale come quella del golfo del Tigullio e dell'AMP Portofino.