

**Progetto GIREPAM Gestione Integrata delle Reti Ecologiche
attraverso i Parchi e le Aree Marine
Prodotto T1.3.6 - Azioni pilota per ambiti marini**

Settembre 2020




Genova, 30 settembre 2020


*La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée*

Nel periodo estivo 2020 si è svolta attività di monitoraggio della fruizione turistica in AMP Portofino con maggior riferimento alla nautica da diporto. Oltre alle osservazioni dirette nei diversi settori dell'AMP (Fig.1) è iniziata la fase iniziale sperimentale di rilevazione del rumore sottomarino per una successiva elaborazione dei dati al fine di evidenziare un eventuale impatto acustico dell'attività della nautica.

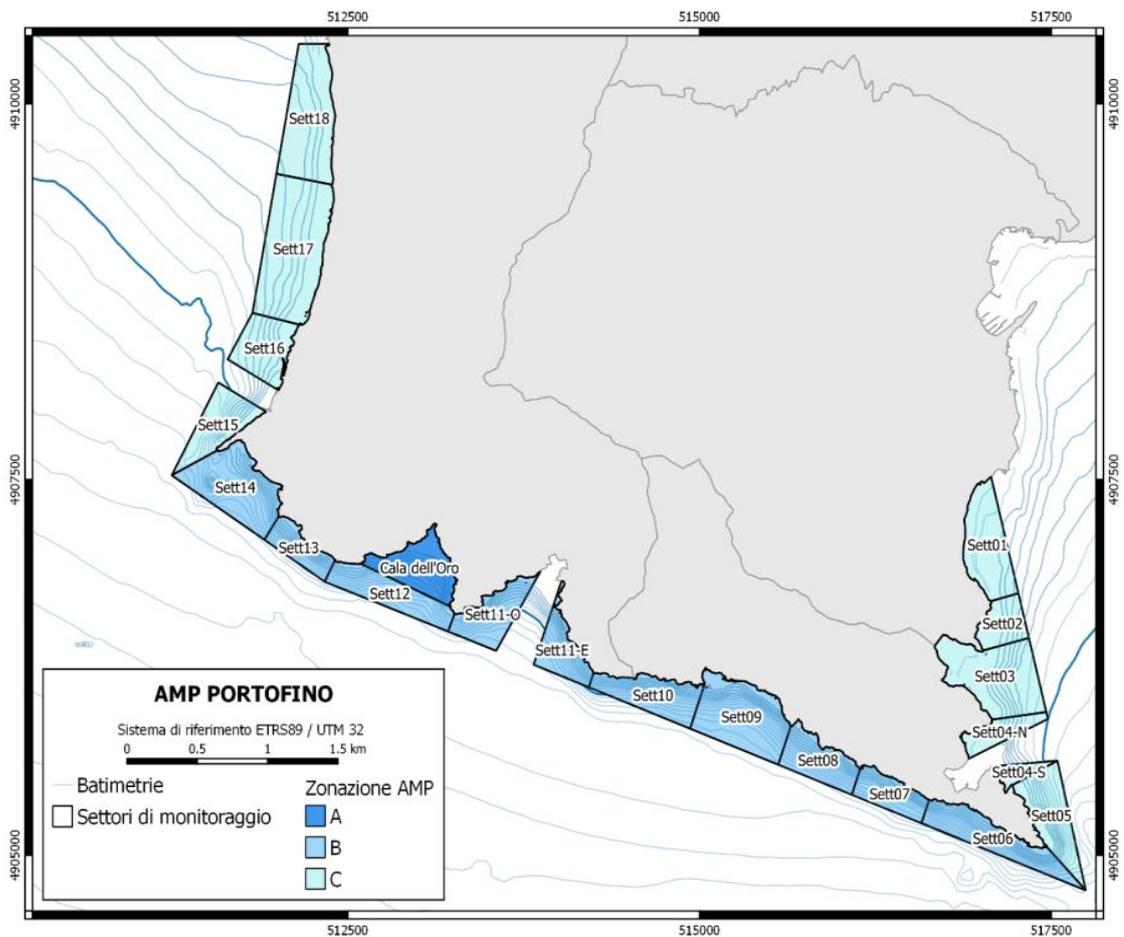


Figura 1. Settori di indagine AMP Portofino

Le osservazioni dirette sono state effettuate da AMP con conteggio diretto da parte di osservatori nel periodo luglio-agosto 2020 come riportato in tabella 1-11

Data	<i>domenica 5 luglio 2020</i>			
Vento	Poco			
Mare	Mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	0/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	4	42	5	6
2	2	39	1	2
3	2	32	2	0
4	0	20	2	0
5	0	30	1	2
9	0	4	0	0
11	4	20	2	4
14	0	0	0	0
15	0	10	0	0
16	0	11	0	3
17	0	21	0	3
18	3	5	1	4
TOTALE	15	234	14	24
	287			

Tabella 1 osservazioni dirette nautica ricreativa 5 luglio 2020- AMP-Portofino

Data	<i>venerdì 10 luglio 2020</i>			
Vento	poco mosso			
Mare	poco mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	1/8			
	natanti		Imbarcazioni	
SETTORE	Vela	Motore	Vela	Motore
1	1	16	3	8
2	0	6	1	4
3	1	18	1	4
4	0	11	2	0
5	0	26	0	0
9	0	7	0	0
11	0	33	2	3
14	0	1	0	0
15	0	9	0	0
16	0	11	0	0
17	1	9	0	1
18	0	6	0	1
TOTALE	3	153	9	21
	186			

Tabella 2 osservazioni dirette nautica ricreativa 10 luglio 2020- AMP-Portofino

Data: domenica 19 luglio 2020				
Vento Poco				
Mare poco mosso				
Cielo (copertura in ottavi) 0/8				
	Natanti		Imbarcazioni	
SETTORE	Vela	Motore	Vela	Motore
1	4	45	6	9
2	0	12	0	4
3	3	26	1	5
4	0	28	0	1
5	1	30	0	2
9	0	9	0	0
11	3	41	3	6
14	0	5	0	0
15	0	18	0	0
16	2	29	0	0
17	1	31	3	4
18	2	26	5	7
TOTALE	16	300	18	38
372				

Tabella 3 osservazioni dirette nautica ricreativa 19 luglio 2020- AMP-Portofino

Data: martedì 21 luglio 2020				
Vento Poco				
Mare poco mosso				
Cielo (copertura in ottavi) 3/8				
	Natanti		Imbarcazioni	
SETTORE	Vela	Motore	Vela	Motore
1	1	21	3	3
2	0	4	0	1
3	1	12	1	1
4	0	9	0	1
5	0	13	0	0
9	0	4	0	0
11	2	21	2	0
14	0	0	0	0
15	0	9	0	0
16	0	3	0	0
17	1	2	0	0
18	0	3	0	0
TOTALE	5	101	6	6
118				

Tabella 4 osservazioni dirette nautica ricreativa 21 luglio 2020- AMP-Portofino

Data	<i>sabato 1 agosto 2020</i>			
Vento	Poco			
Mare	Poco mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	1/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	1	28	8	3
2	0	6	0	4
3	0	25	6	6
4	0	10	0	3
5	0	25	1	3
9	0	7	0	0
11	3	33	1	4
14	0	1	0	0
15	0	15	0	0
16	0	32	2	1
17	0	25	0	0
18	0	28	4	2
TOTALE	4	235	22	26
	287			

Tabella 5 osservazioni dirette nautica ricreativa 1 agosto 2020- AMP-Portofino

Data:	<i>mercoledì 5 agosto 2020</i>			
Vento	Medio			
Mare	Poco mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	2/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	1	26	3	2
2	0	9	2	0
3	0	19	0	4
4	1	14	0	2
5	0	28	0	0
9	0	5	0	0
11	3	26	3	2
14	0	0	0	0
15	0	12	0	0
16	1	12	0	0
17	0	3	0	0
18	1	9	0	2
TOTALE	7	163	8	12
	190			

Tabella 6 osservazioni dirette nautica ricreativa 5 agosto 2020- AMP-Portofino

Data	<i>domenica 16 agosto 2020</i>			
Vento	Medio			
Mare	Poco mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	5/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	1	28	3	3
2	0	15	1	2
3	0	31	3	5
4	0	10	0	0
5	0	19	4	3
9	0	5	0	0
11	0	31	6	2
14	0	0	0	0
15	0	10	0	0
16	0	28	0	4
17	0	8	0	1
18	1	15	1	2
TOTALE	2	200	18	22
	242			

Tabella 7 osservazioni dirette nautica ricreativa 16 agosto 2020- AMP-Portofino

Data:	<i>giovedì 20 agosto 2020</i>			
Vento	Medio			
Mare	Poco mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	03 su otto			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	3	38	2	7
2	1	19	0	4
3	1	27	0	2
4	0	20	0	0
5	1	23	0	0
9	0	10	6	0
11	1	37	0	4
14	0	0	0	0
15	0	13	0	0
16	0	21	0	0
17	1	14	1	1
18	0	22	0	2
TOTALE	8	244	9	20
	281			

Tabella 8 osservazioni dirette nautica ricreativa 20 agosto 2020- AMP-Portofino

Data:	<i>mercoledì 2 settembre 2020</i>			
Vento	Poco			
Mare	Poco mosso			
Cielo (copertura in ottavi)	4/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	0	9	1	1
2	0	3		0
3	0	9	2	2
4	0	8	1	0
5	0	11	0	0
9	0	1	0	1
11	0	11	2	0
14	0	1	0	0
15	0	7	0	0
16	0	1	0	0
17	0	3	0	0
18	0	0	0	0
TOTALE	0	64	6	4
				74

Tabella 9 osservazioni dirette nautica ricreativa 2 settembre 2020- AMP-Portofino

DATA	<i>sabato 5 settembre 2020</i>			
Vento	Medio			
Mare	Poco mosso			
Cielo(copertura in ottavi)	1/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	1	19	3	2
2	0	5	0	8
3	2	18	6	14
4	1	12	0	4
5	0	18	0	0
9	0	10	1	
11	0	38	3	6
14	0	0	0	0
15	0	14	0	0
16	0	30	2	2
17	1	41	3	0
18	0	45	5	6
TOTALE	5	250	23	42
				320

Tabella 10 osservazioni dirette nautica ricreativa 5 settembre 2020- AMP-Portofino

Data:	mercoledì 16 settembre 2020			
Vento	Poco			
Mare	Calmo			
Cielo (copertura in ottavi)	1/8			
	natanti		imbarcazioni	
SETTORE	Vela	motore	vela	motore
1	1	3	2	0
2	0	1	0	0
3	1	6	1	0
4	0	3	0	0
5	0	7	0	0
9	0	4	0	0
11	1	22	0	1
14	0	1	0	0
15	0	7	0	0
16	0	4	0	0
17	0	2	0	0
18	0	2	0	0
TOTALE	3	62	3	1
	69			

Tabella 11 osservazioni dirette nautica ricreativa 16 settembre 2020- AMP-Portofino

Da una prima analisi si evince una densità maggiore di unità nautiche nei settori della zona C Golfo Tigullio (1-2-3-4-5) rispetto ai settori della zona B (9-11-14) e della e zona C Golfo Paradiso (18-17-16—15) con una prevalenza di natanti rispetto alle imbarcazioni (Fig.2-3-4).

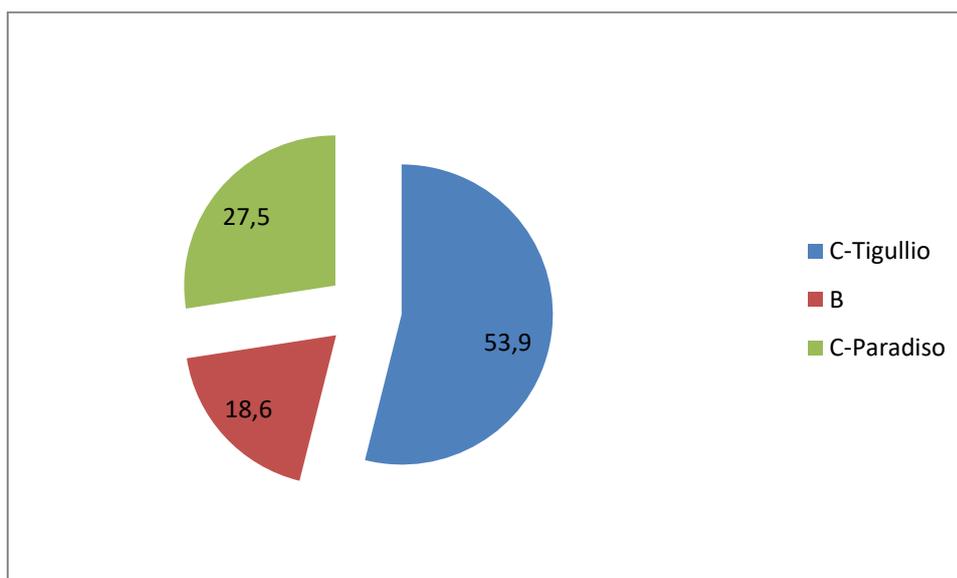


Figura 2

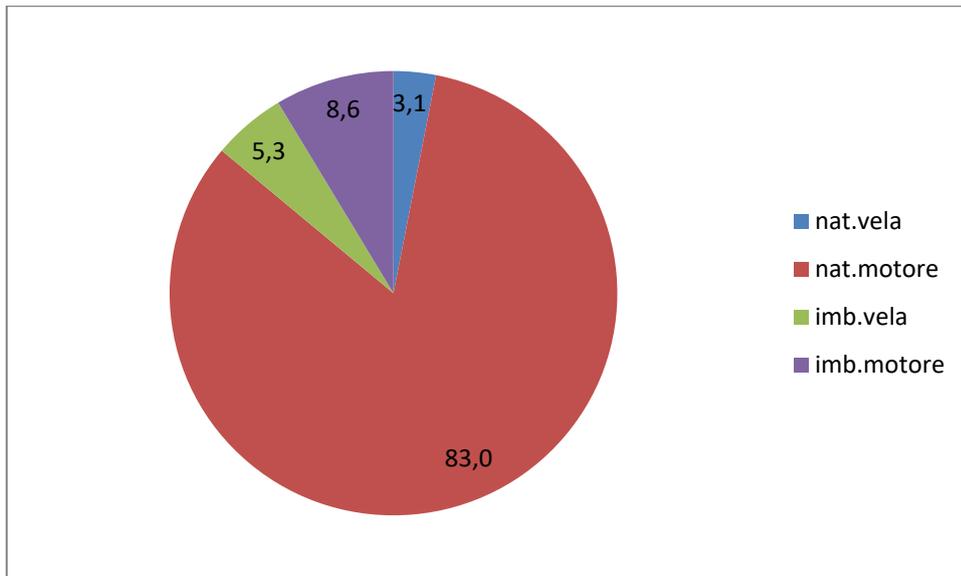
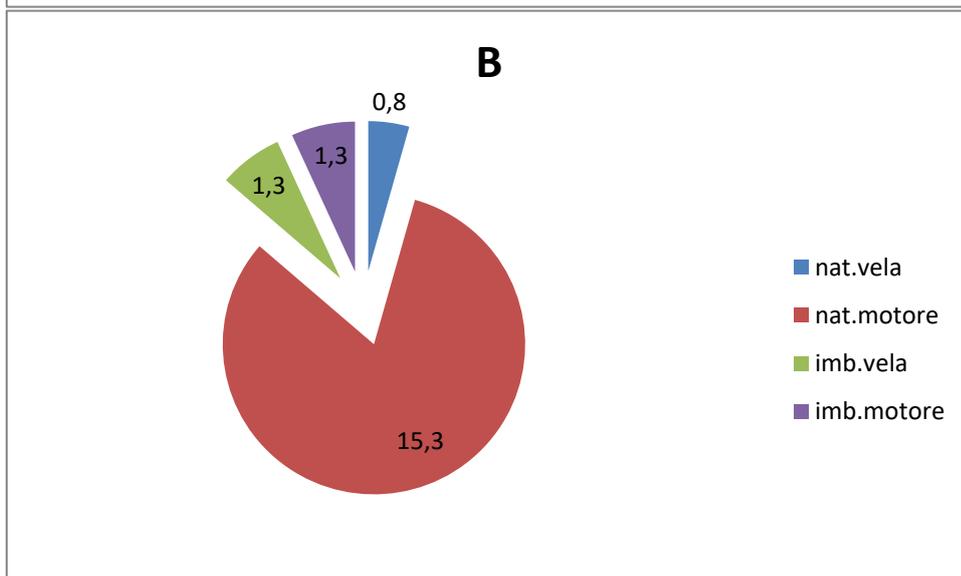
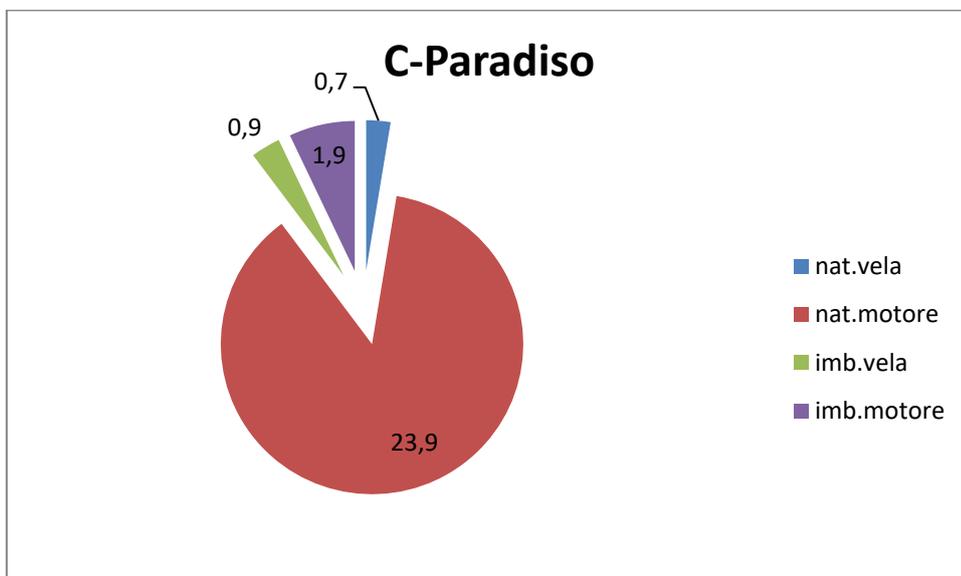


Figura 3



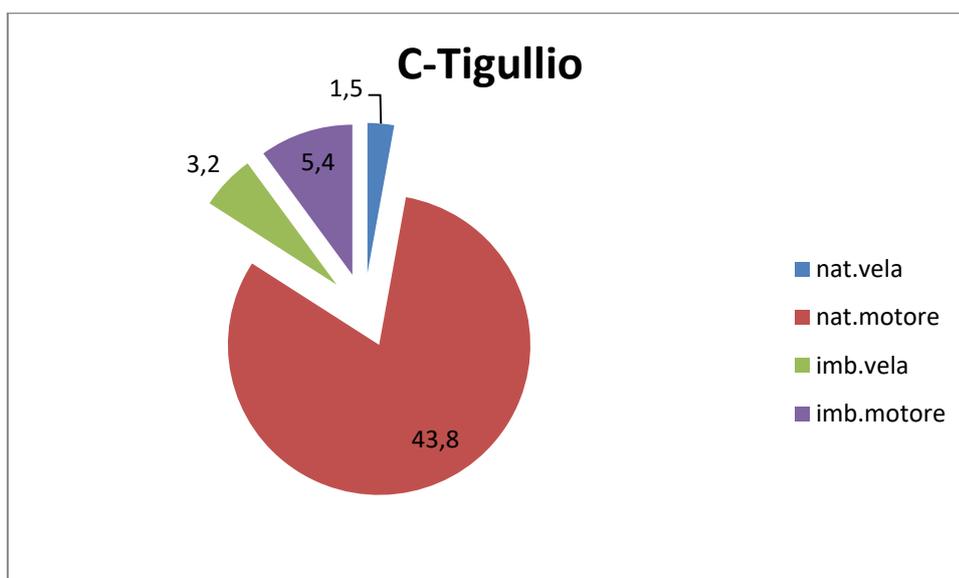


Figura 4

La frequentazione dell'AMP è prevalentemente focalizzata nei fine settimana (Fig. 5) in particolare per i natanti nella zona C Golfo Paradiso anche se rispetto alle analisi degli anni precedenti queste differenze sono in generale meno marcate (valore medio totale rilevato con la presente indagine giornate festive uguale al 60%).

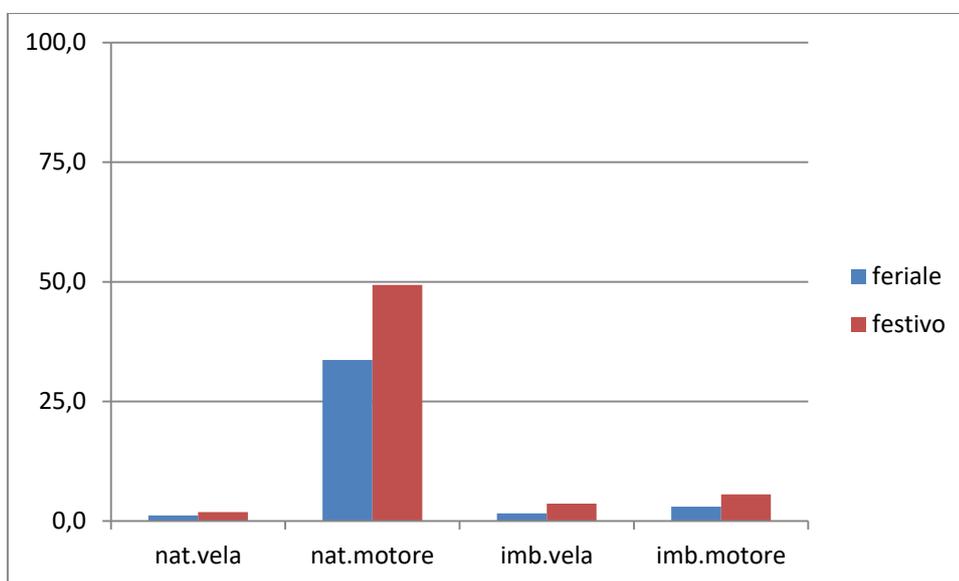
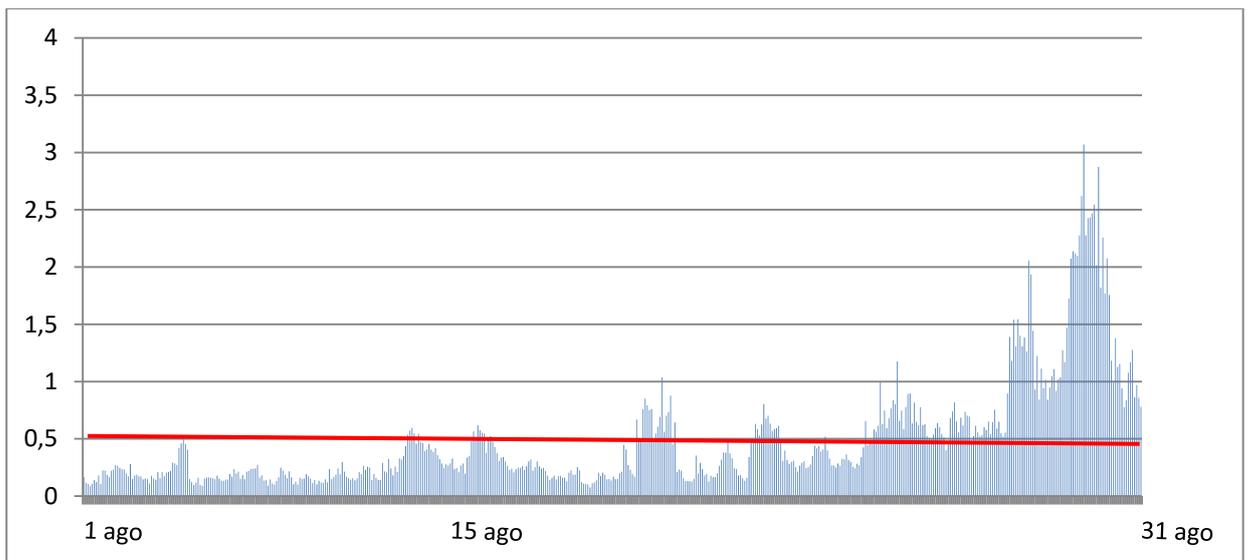
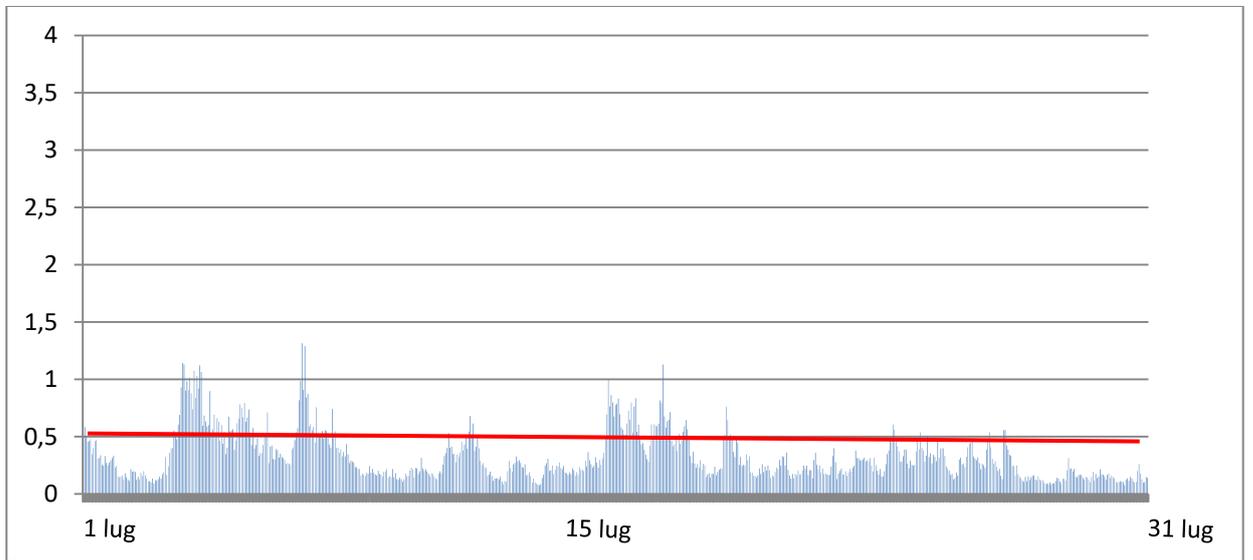
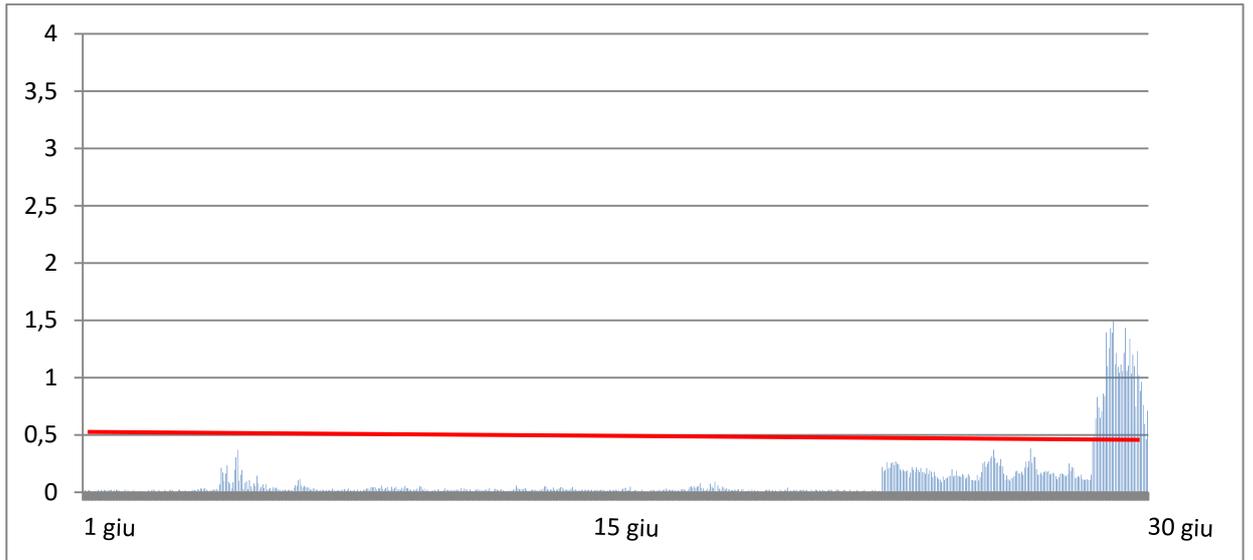


Figura 5 Frequentazione percentuale nautica ricreativa in AMP Portofino giorni feriali o festivi

I dati raccolti serviranno ad elaborare con successive analisi la pressione totale, in termini di unità, nel periodo estivo in AMP in relazione alle diverse condizioni meteo-marina rilevate nel periodo giugno-settembre 2020 con strumentazione installata sulla boa MEDA2 – Promontorio Portofino (Fig.6-7).



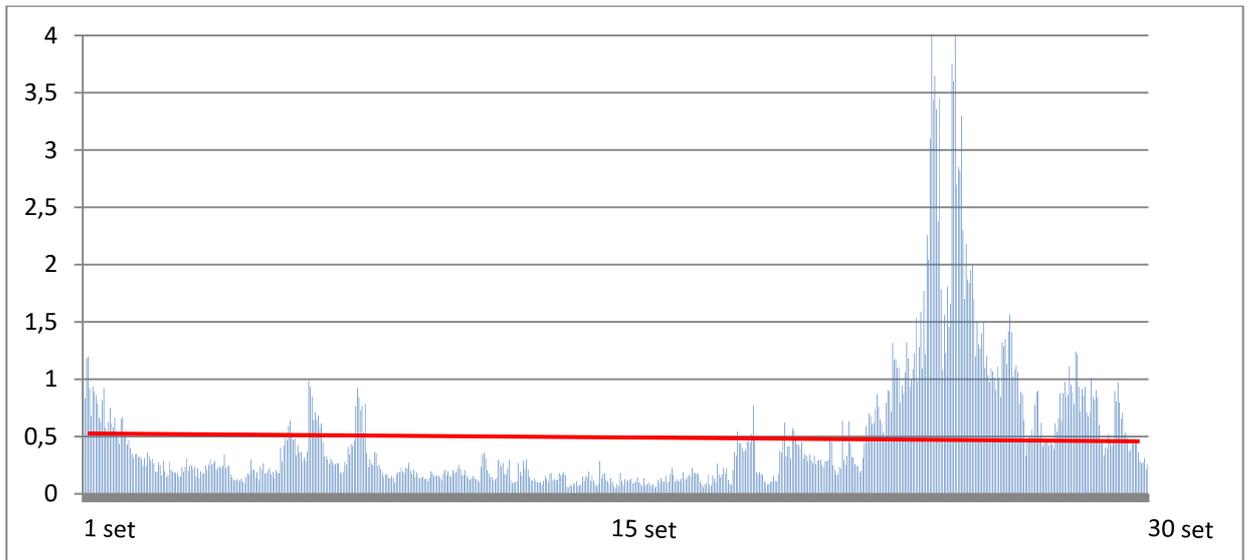
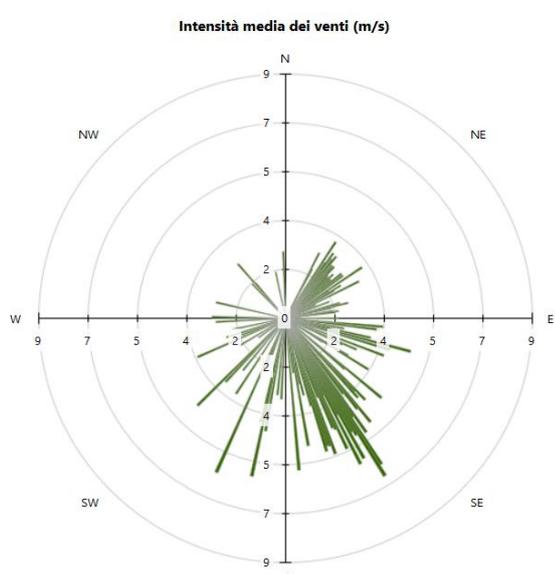
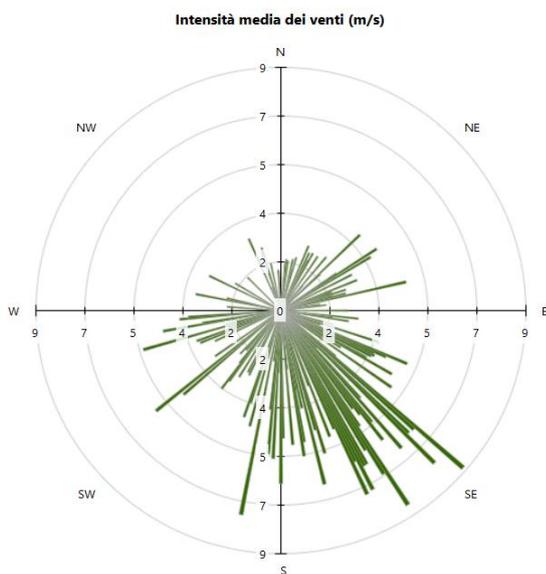
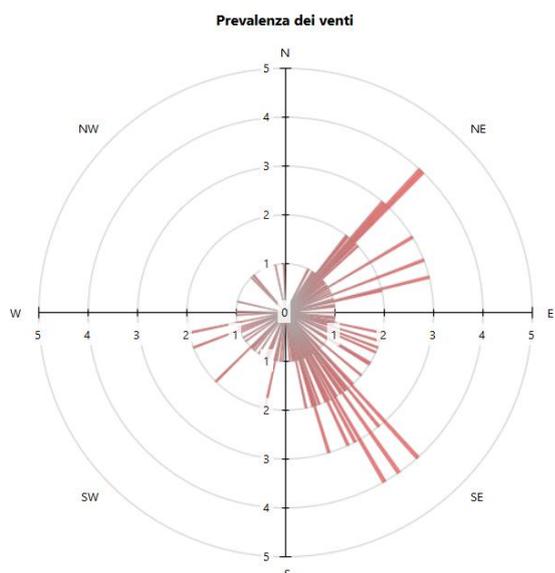
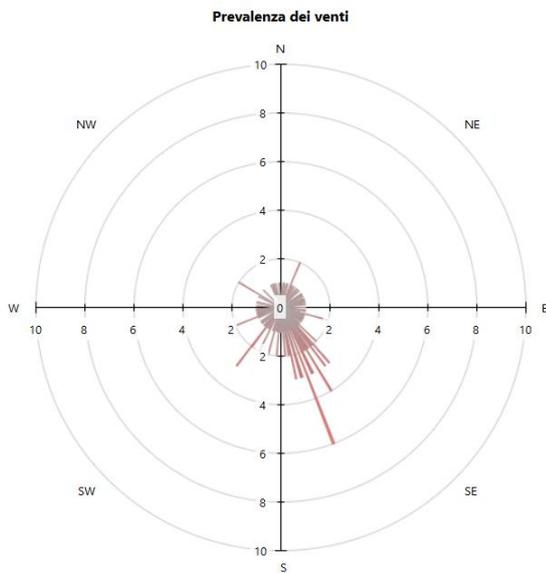


Figura 6 Altezza onda AMP Portofino dati rilevati da MEDA 2

1-8 giugno

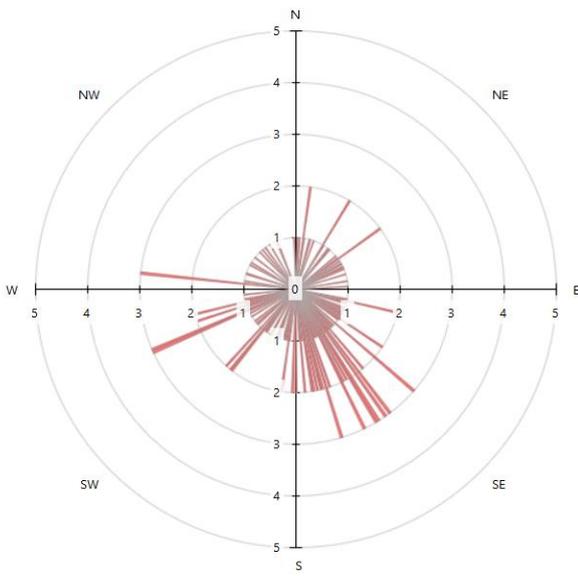
9-16 giugno



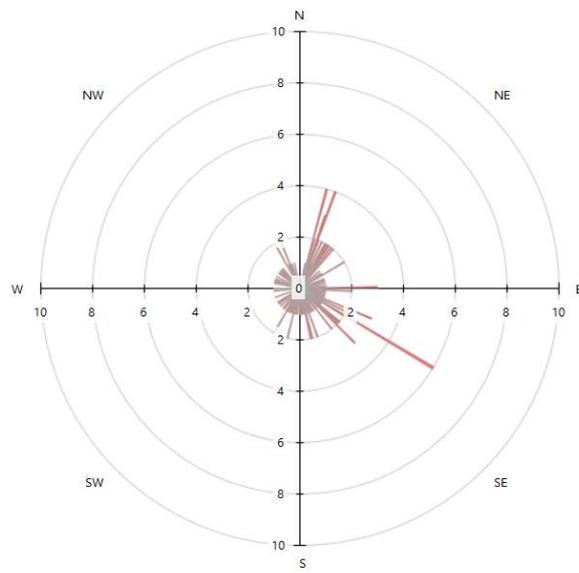
17-24 giugno

25 giugno 2 luglio

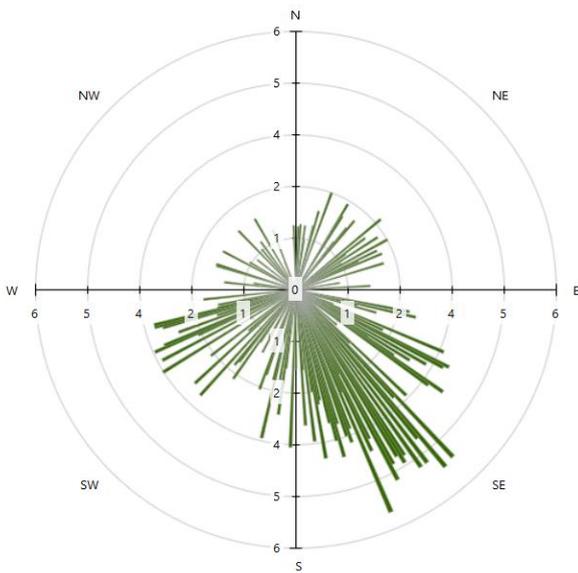
Prevalenza dei venti



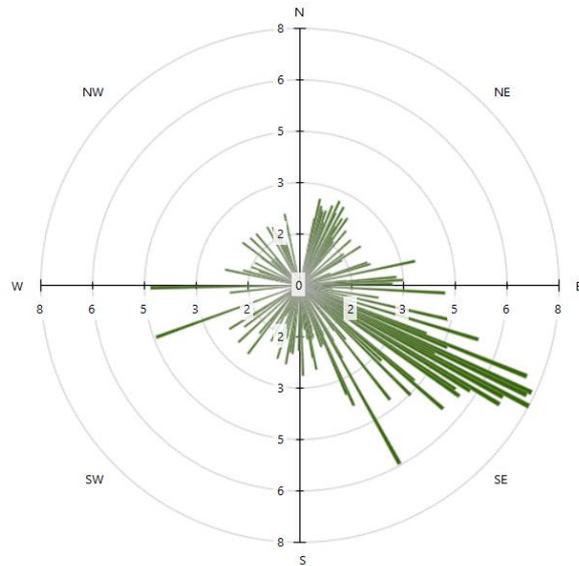
Prevalenza dei venti



Intensità media dei venti (m/s)

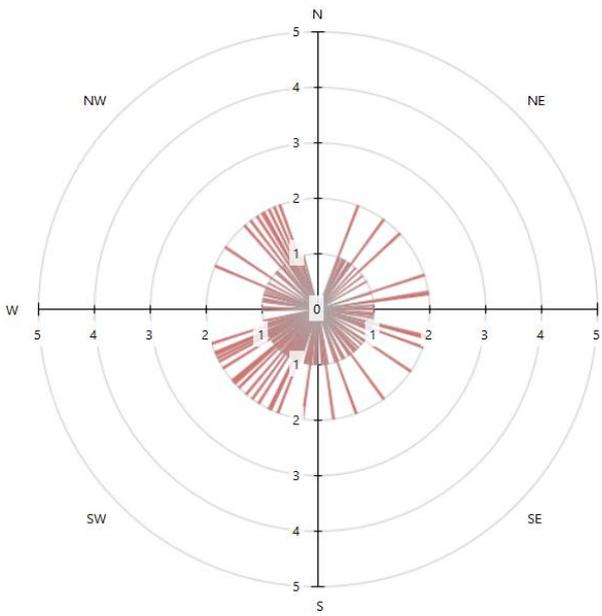


Intensità media dei venti (m/s)



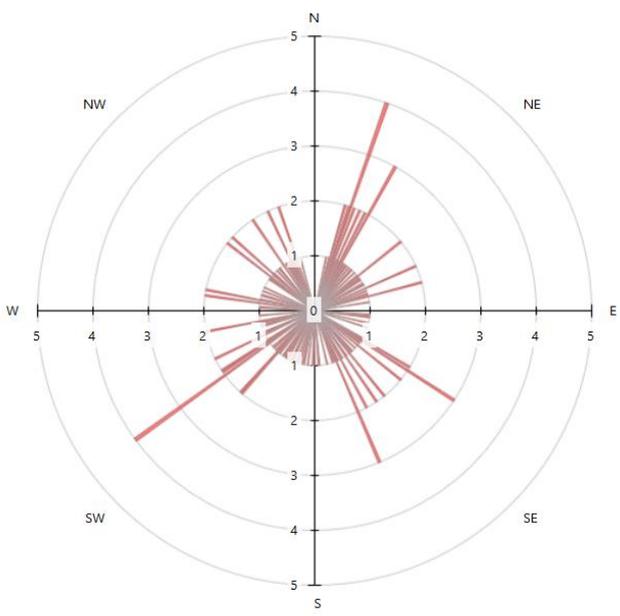
3-11 luglio

Prevalenza dei venti

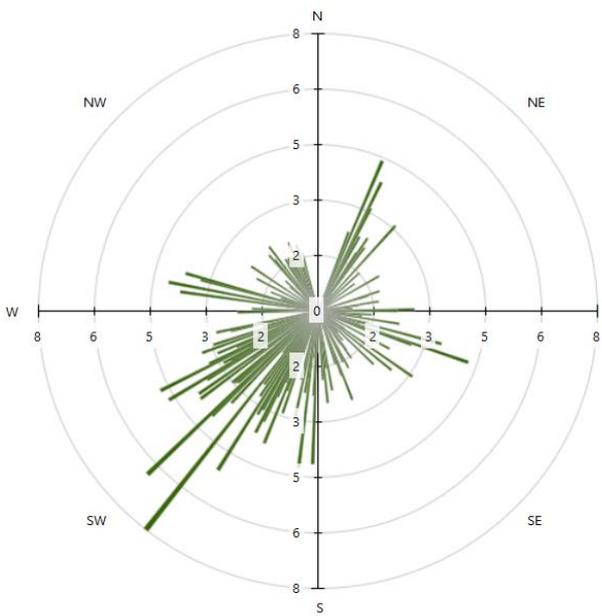


12-19 luglio

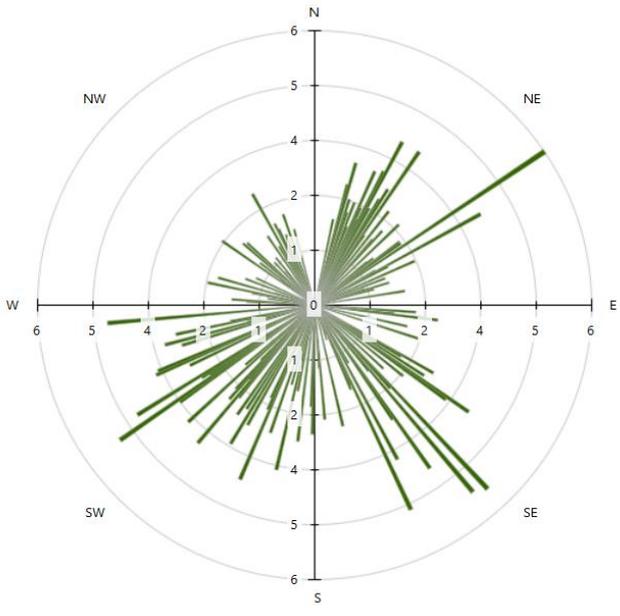
Prevalenza dei venti



Intensità media dei venti (m/s)



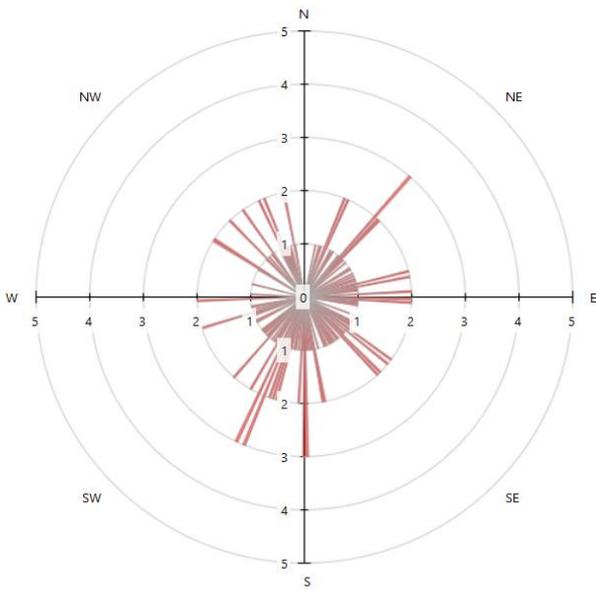
Intensità media dei venti (m/s)



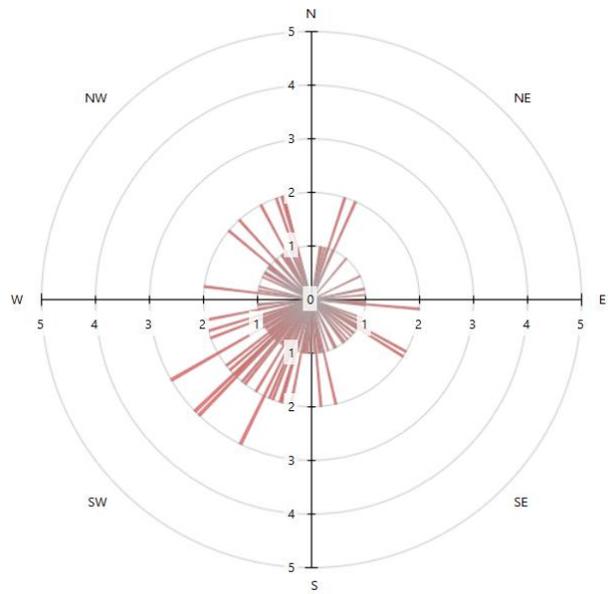
20-27 luglio

28 luglio 4 agosto

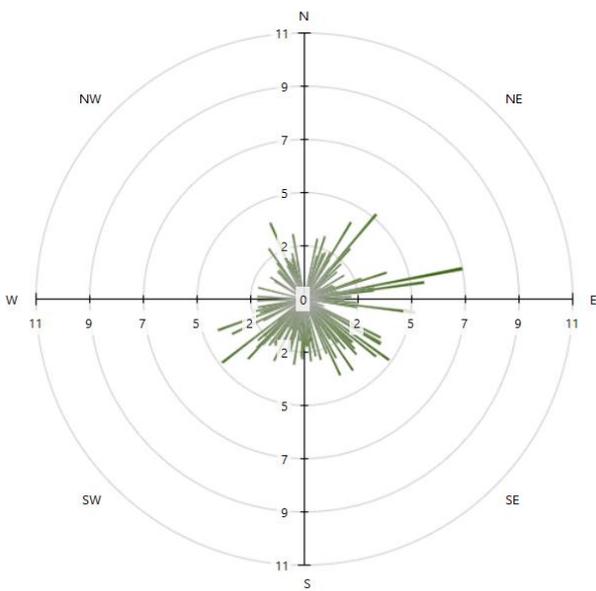
Prevalenza dei venti



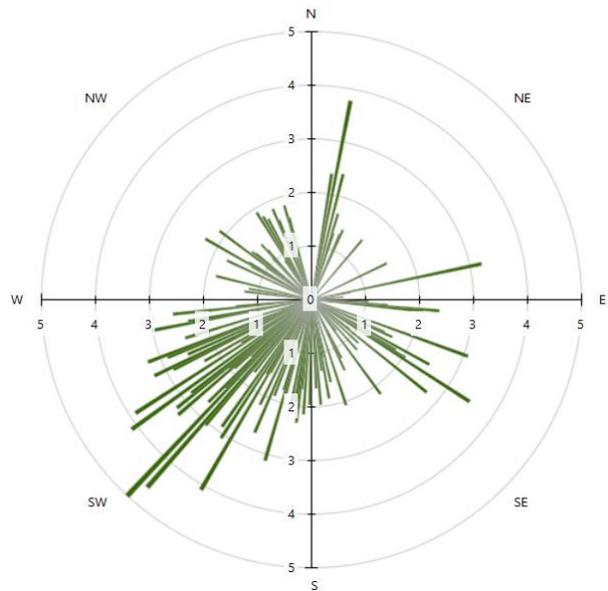
Prevalenza dei venti



Intensità media dei venti (m/s)



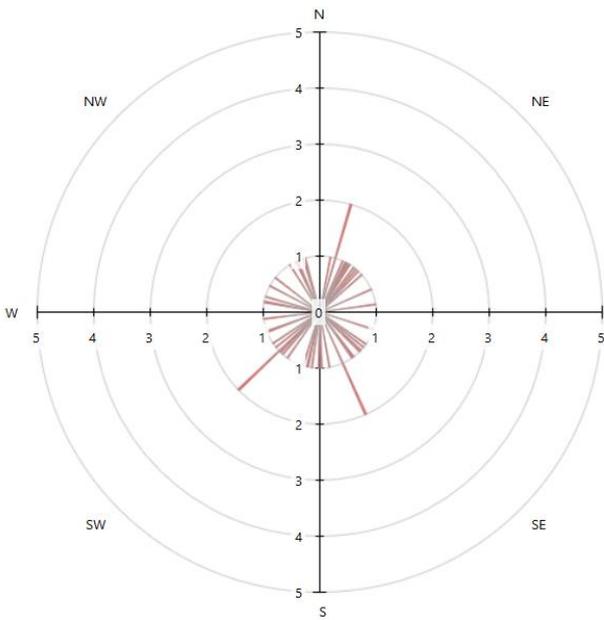
Intensità media dei venti (m/s)



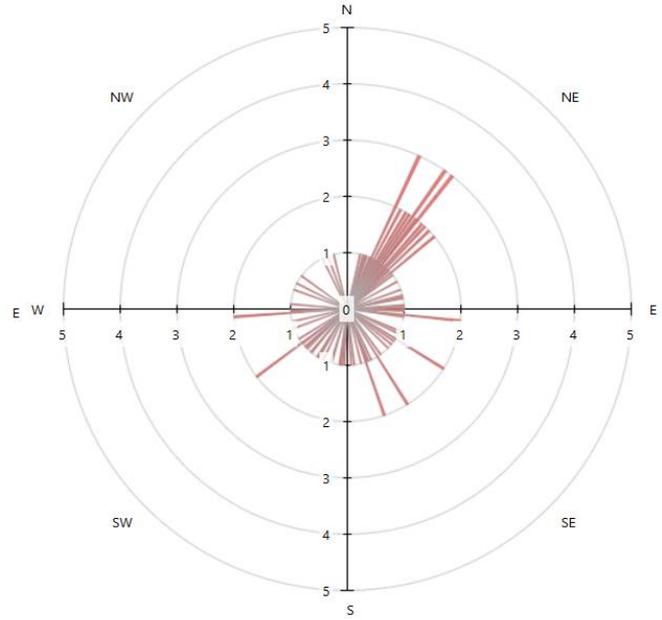
5-12 agosto

13-20 agosto

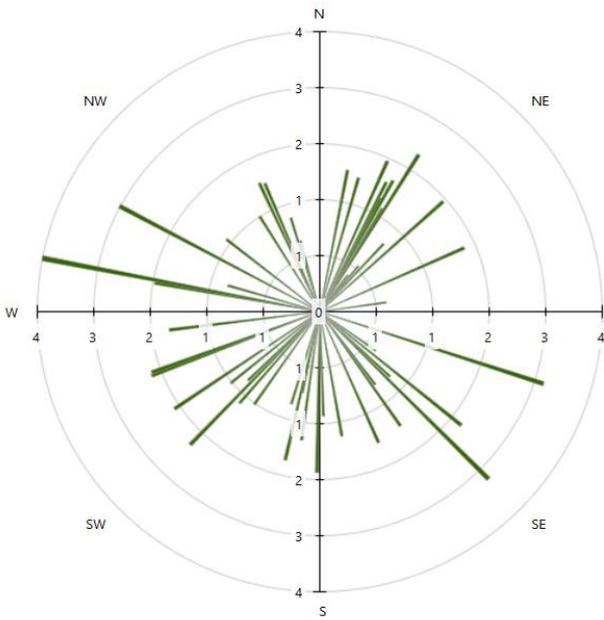
Prevalenza dei venti



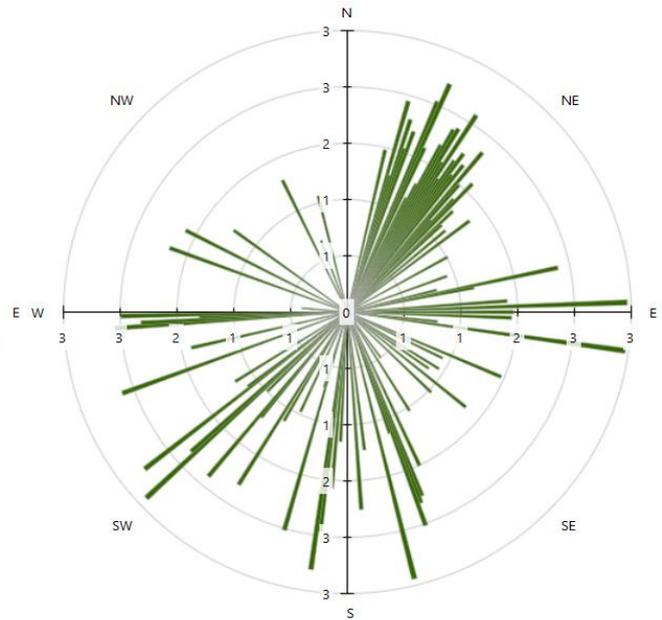
Prevalenza dei venti



Intensità media dei venti (m/s)

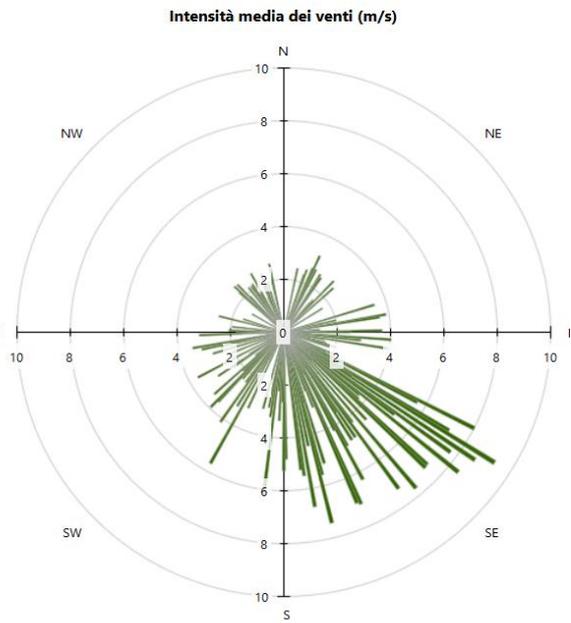
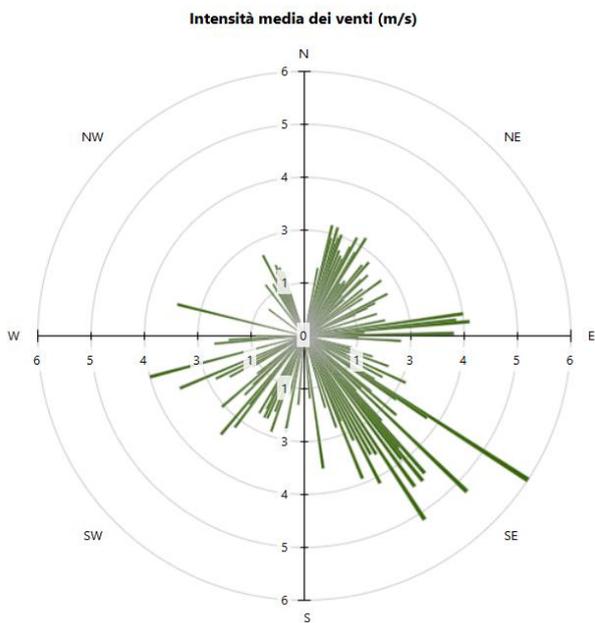
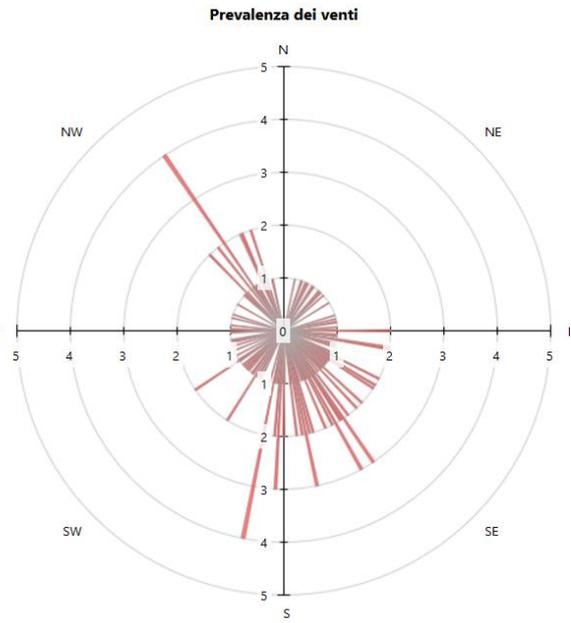
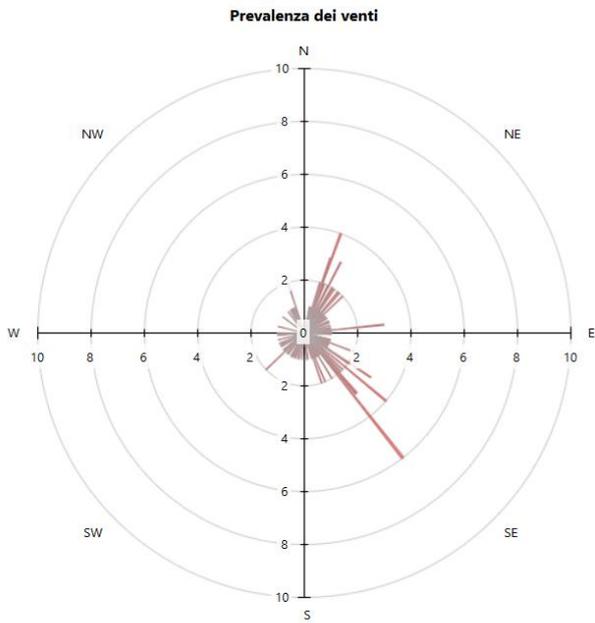


Intensità media dei venti (m/s)



21 28 agosto

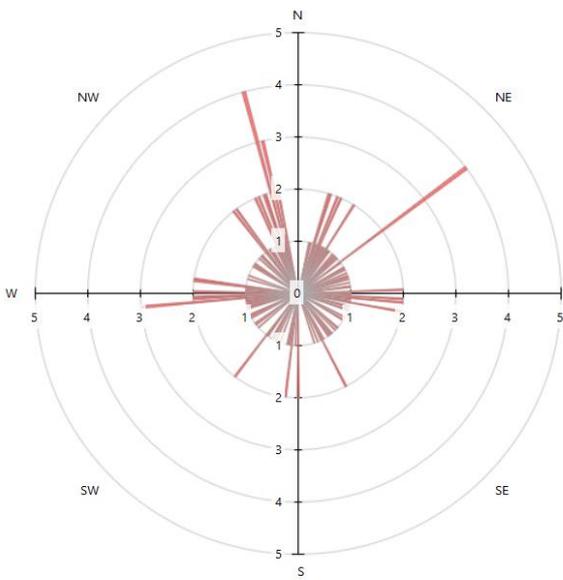
29 agosto 5 settembre



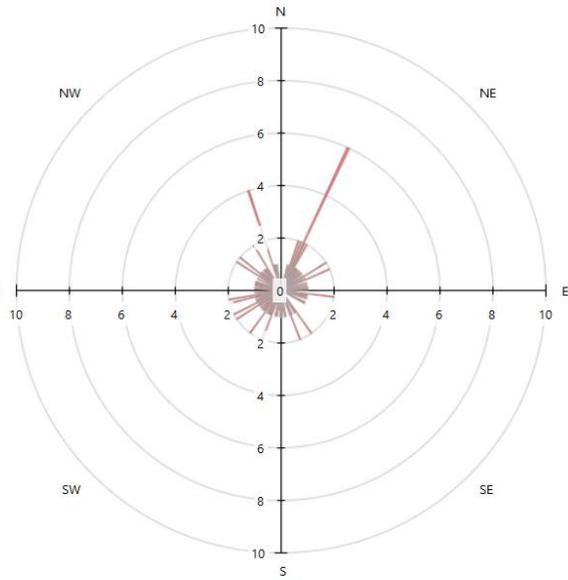
6 13 settembre

14 21 settembre

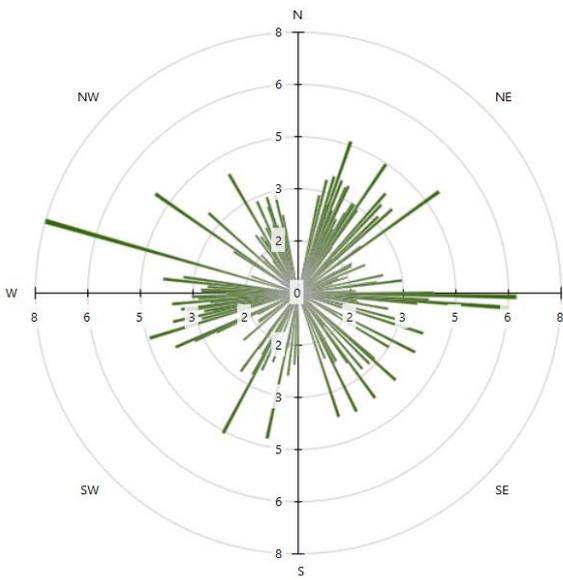
Prevalenza dei venti



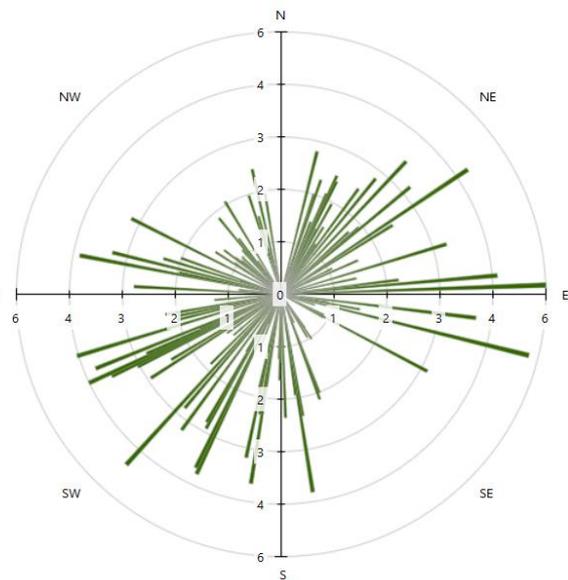
Prevalenza dei venti



Intensità media dei venti (m/s)



Intensità media dei venti (m/s)



22 29 settembre

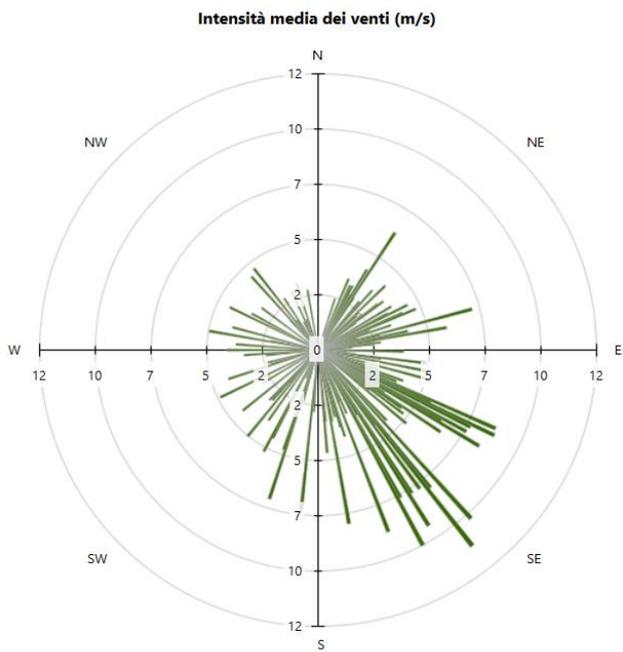
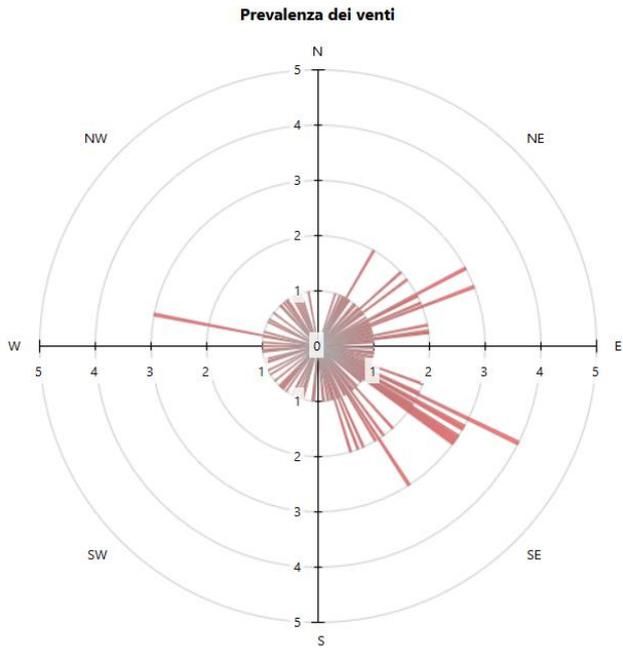


Figura 7 WIND (direzione ed intensità)AMP Portofino dati rilevati da MEDA 2

In questa fase di studio inoltre sono iniziate attività per un confronto futuro tra osservazioni dirette e dati relativi al rumore sottomarino rilevato con sensori posizionati sia su mezzi nautici che su stazioni fisse. Tale attività permetterà di elaborare protocolli di nuove strategie di campionamento ed rilevamento di impatto acustico relativo al comparto nautico.

In collaborazione con il progetto PIM è stato possibile svolgere attività di campionamento sperimentale con l'utilizzo di un idrofono digitale con uscita Ethernet compatto (Fig. 8), dalle dimensioni ridotte, dal basso consumo energetico. Il sensore permette misure acustiche utili alla caratterizzazione di rumore sottomarino e di altre diverse sorgenti sonore. Tale strumentazione è stata progettata per essere installato su piattaforme mobili con autonomia e capacità di comunicazione limitate.



Figura 8 - Sensore acustico NEXUS-SITEP

Il sistema prevede la possibilità di attivare via Bluetooth la scheda di controllo e comando (BlueTooth Controller-BTC) per facilitare l'installazione in area di campionamento. Il BTC permette di automatizzare le registrazioni acustiche dell'idrofono digitale (HYD), nell'arco delle 24 ore, con programmazione giornaliera ripetuta ciclicamente. Il BTC integra un ricevitore GPS utilizzato per la sincronizzazione dell'orologio (orario utilizzato CET Central European Time (UTC+1).

Il BTC è composto principalmente da una scheda microcontrollore e un modulo GPS, entrambi integrano rispettivamente l'antenna Bluetooth e l'antenna GPS per tale motivo è stato utilizzato un contenitore in plastica e non metallico.

La scheda del microcontrollore ha due led: il rosso indica presenza di alimentazione, il blu indica che l'attivazione di una connessione Bluetooth. La scheda GPS ha anch'esso un led rosso (se lampeggia significa che ha agganciato sufficienti satelliti per determinare la posizione)

Sulla Scheda madre sono presenti due connettori uno per il collegamento dell'interfaccia RS232 e l'altro a due poli per il collegamento dell'alimentazione.

Il BTC è composto principalmente da una scheda microcontrollore e un modulo GPS, entrambi integrano rispettivamente l'antenna Bluetooth e l'antenna GPS per tale motivo è stato utilizzato un contenitore in plastica e non metallico (Fig. 9) . La scheda del microcontrollore ha 2 led: il rosso indica presenza di alimentazione, il blu indica che l'attivazione di una connessione Bluetooth.

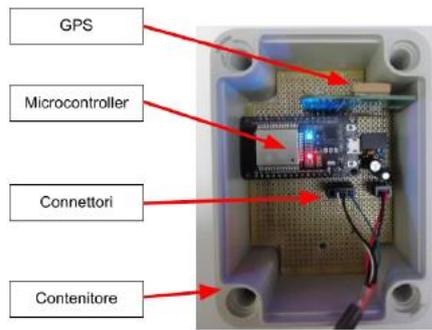


Figura 9 - BTC per comunicazione via Bluetooth col sensore

Dopo alcuni test preliminari in laboratori per la validazione del sistema si è proceduto a programmare le attività per diverse campagne di misure con le seguenti finalità

- C1 - Misure da terra nel breve e lungo periodo per testare il sensore e le funzionalità del sistema GPS/Bluetooth per accensione/spegnimento/misurazione programmata.
- C2 – Misure da mezzo nautico in continuo per correlare segnale registrato con evento (passaggio imbarcazione) ed eventualmente stabilire se possibile una sorta di livello base equivalente o linea di base nonché riconoscere degli spettri tipici dei diversi eventi.
- C3 – Misure a lungo termine con acquisizioni a tempi programmati su Boa MEDA per limitare la quantità di Mb occupati. Verrà verificata la possibilità di stabilire connessioni dalla barca via Bluetooth per riconfigurare il sensore.

Le prove in AMP Portofino si sono svolte nel sito Baia di San Fruttuoso (44.314361° N, 9.174903° E) con l'ausilio dell'imbarcazione VELIGER (Fig.10) ad una profondità compresa da 0.5m e 1.0m. Sono state effettuate diverse acquisizioni durante le quali è stato documentato il passaggio di mezzi nautici mentre l'imbarcazione era ormeggiata ad una boa e quindi a motore spento. L'onda del mare presente era di circa 30cm in aumento.



Figura 10 - Sito Baia di San Fruttuoso – AMP Portofino - Profondità sensore 1.0m

Di seguito si riportano i risultati preliminari ottenuti in relazione al passaggio di mezzi nautici fonte di rumore sottomarino

Ora	Evento	
10:15	Inizio ACQ1	
10:20	Gommone giallo in lontananza si avvicina per entrare nel canale e passa vicino (10:21) entrando a San Fruttuoso (Foto1)	
10:30	STOP ACQ1	



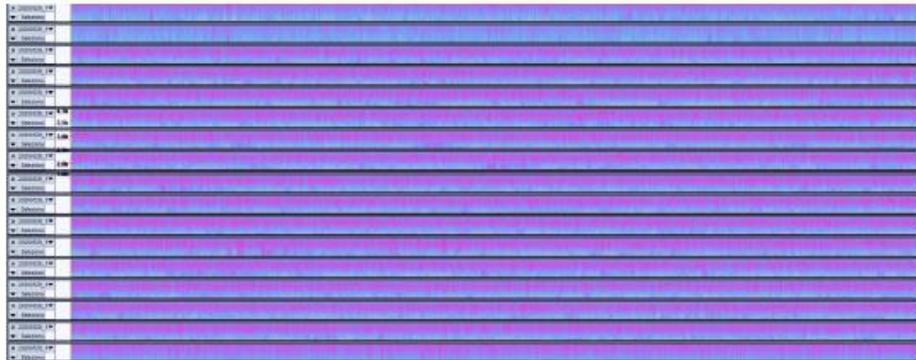
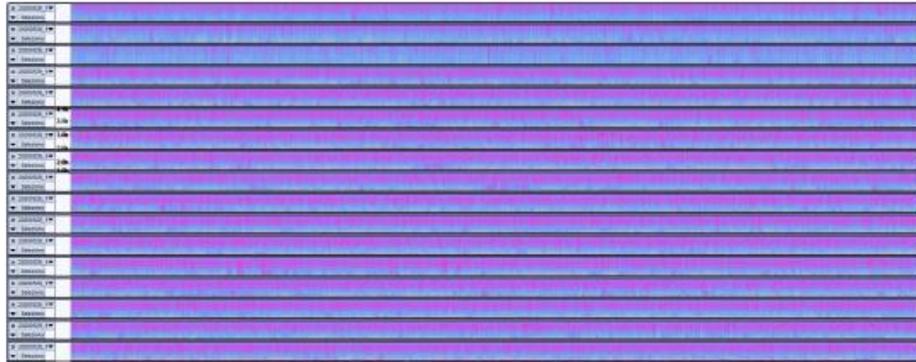
Il passaggio del gommone viene registrato al 6° minuto di acquisizione.



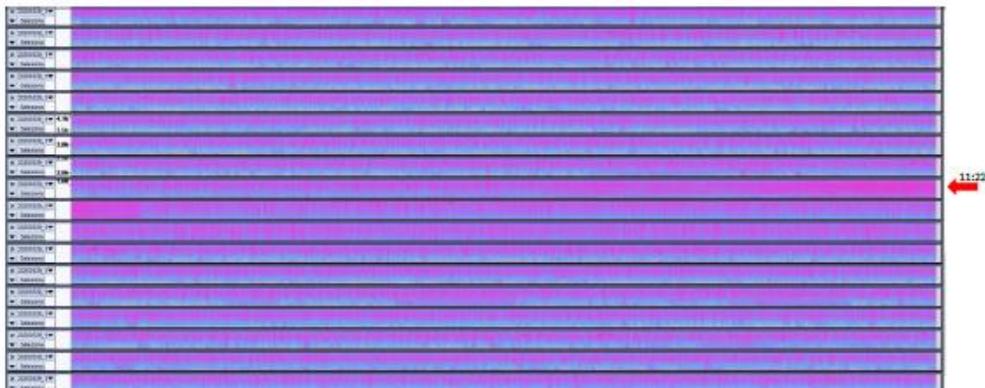
L'analisi della frequenza mostra una modificazione dello spettro di base (spettri 1 e 3) con un incremento delle frequenze centrali (spettro 2). Gli spettri definiti di base riportati (1 e 3) concordano tra loro per tutti gli altri minuti di acquisizione con l'unica eccezione dello spettro ricavato dall'analisi del minuto 6 appunto.

Dalle 10:40 non vi è stato alcun passaggio di imbarcazioni né all'interno della baia né (apparentemente) all'esterno sino alle 11:22.

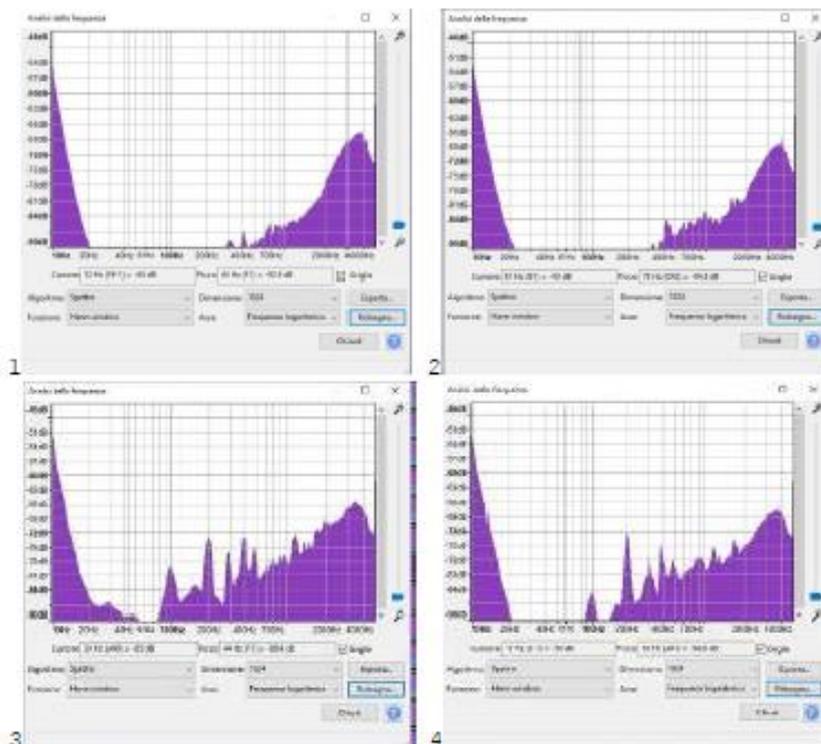
Ora	Evento	
10:40	Inizio ACQ2	
11:22	Gommone Capitaneria di Porto passa a bassa velocità entrando a San Fruttuoso (Foto2)	
11:32	STOP ACQ2	



Alle 11:22 è stato registrato l'ingresso nella baia di un gommone dalla Capitaneria di Porto il cui passaggio è avvenuto a velocità molto ridotta vicino alla nostra imbarcazione. Tale evento è stato correttamente registrato dall'idrofono al minuto 42° e parte del 43° come si può notare nell'immagine di seguito riportata di seguito.



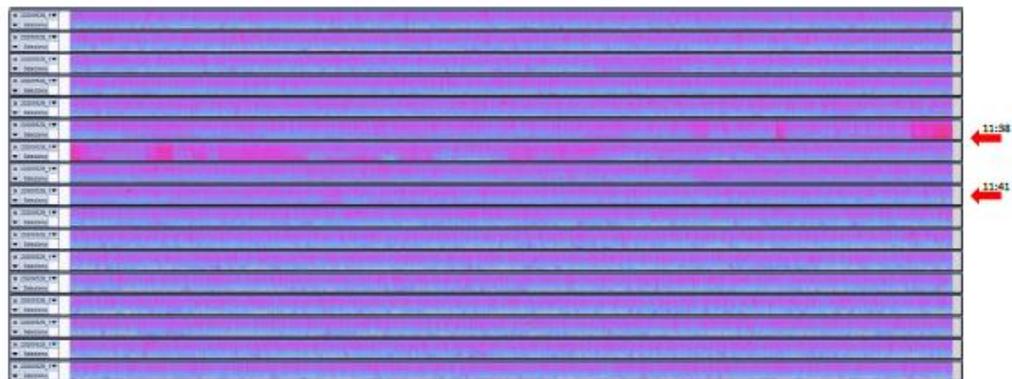
L'analisi della frequenza mostra uno spettro di "base" (spettri 1 e 2, acquisiti all'inizio e alla fine della registrazione) del tutto simile all'acquisizione precedente; sono presenti modificazioni dello spettro nelle frequenze centrali in corrispondenza del passaggio del mezzo nautico (spettri 3 e 4).



Altra acquisizione è stata effettuata a partire dalle 11:33.

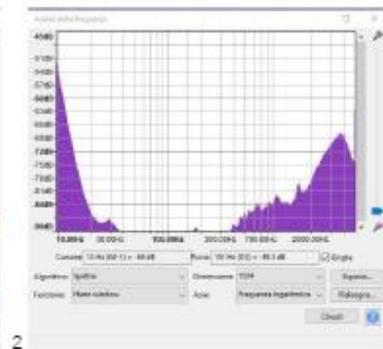
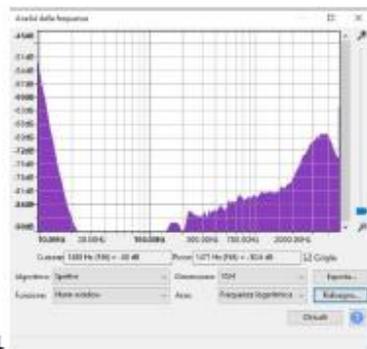
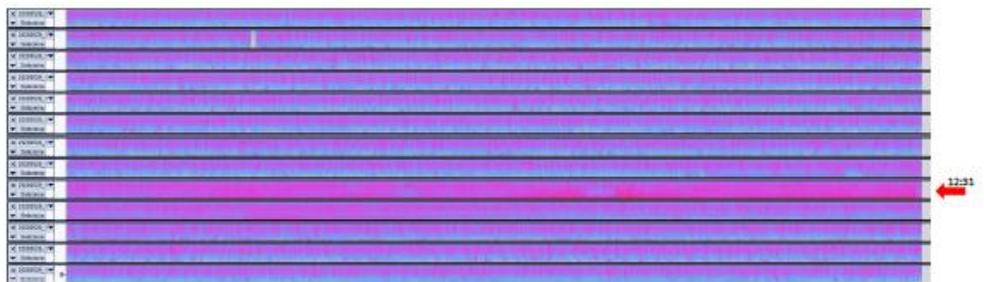
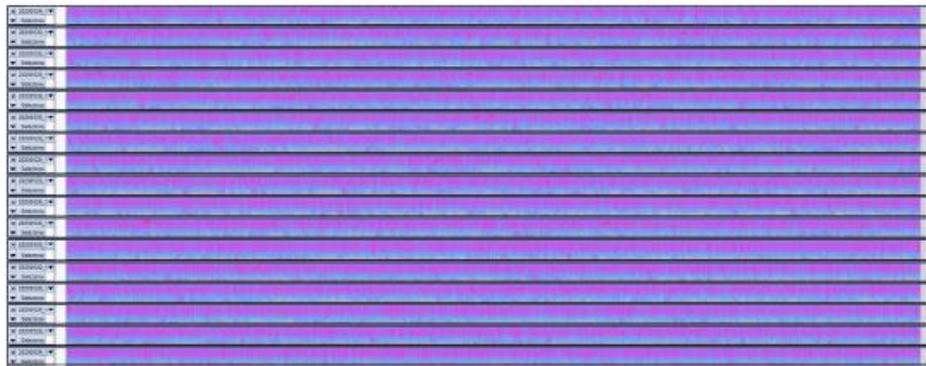
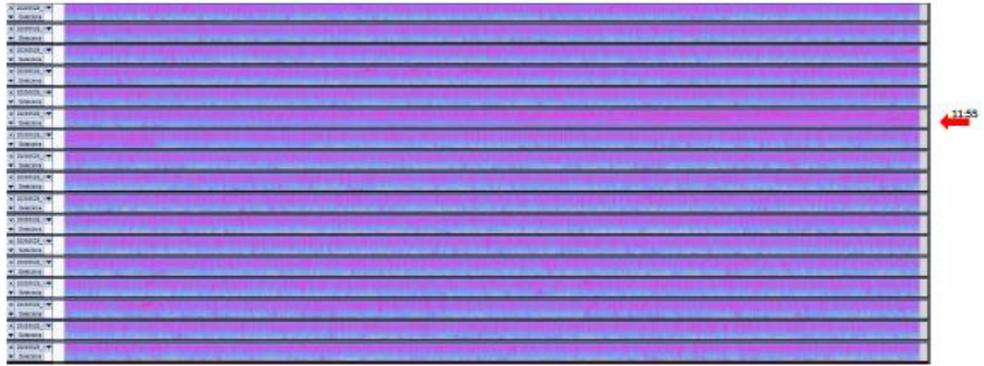
Ora	Evento	
11:33	Inizio ACQ3	 
11:34	Traghetto in vista in arrivo da Camogli Gommone CP manovra al molo	
11:38	Traghetto in arrivo ma va piano e passa affianco al VELIGER	
11:40	Gommone Capitaneria di Porto passa a bassa velocità in uscita da San Fruttuoso	
11:41	Accelerano e vanno via	

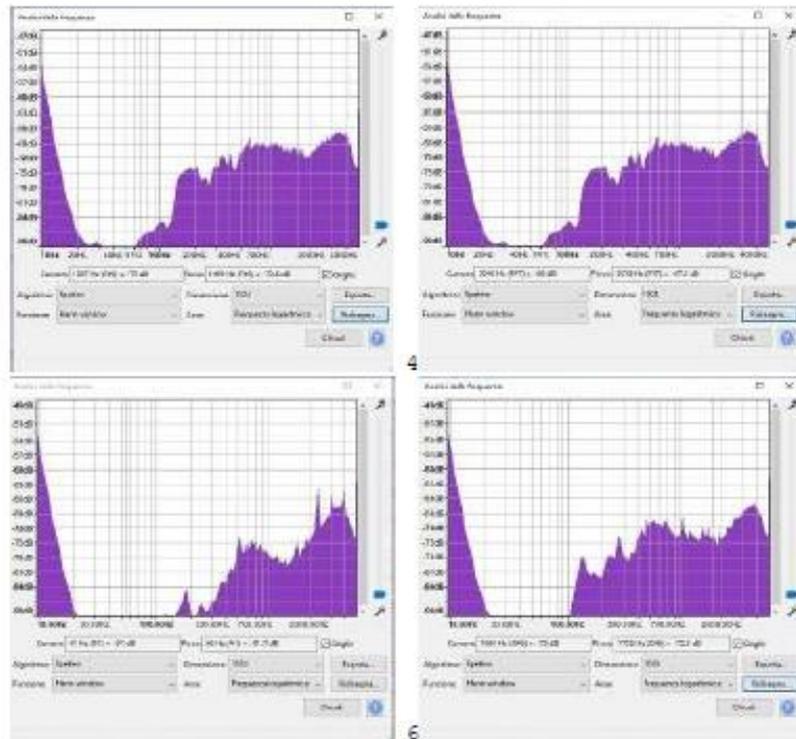
Ora	Evento	
11:53	Gozzo in entrata lontano	
11:55	Gozzo ci passa a fianco ma più lontano delle altre barche	
12:28	Traghetto accende motori	
12:30	Manovra per uscire	
12:32	Traghetto sfilata ed esce	
12:36	Non più in vista	
12:37	STOP ACQ3	



L'ingresso del traghetto è stato registrato a partire dal 6° minuto; al 9° minuto è stata registrata l'uscita del gommone della CP dalla baia di cui si distingue chiaramente nell'audio più che nello spettro la fase di accelerazione e allontanamento; i successivi contatti sono stati registrati al 23° minuto, ingresso di un Gozzo e al 60° minuto, traghetto in uscita, con una traccia piuttosto rumorosa ed evidente.

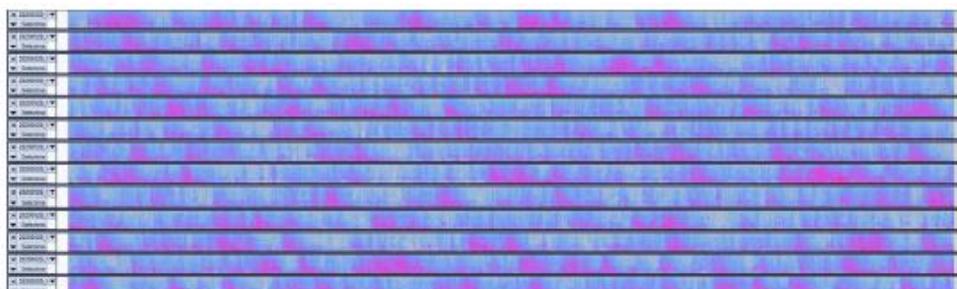
L'analisi della frequenza mostra uno spettro di "base" (spettri 1 e 2, acquisiti all'inizio e alla fine della registrazione) del tutto simile alle acquisizioni precedenti; sono presenti modificazioni dello spettro, nelle frequenze centrali in corrispondenza del passaggio dei diversi mezzi nautici (spettri 3,4,5,6).





Un secondo test è stato effettuato nei pressi della Boa MEDA2 a Punta Faro, AMP Portofino. Durante le due acquisizioni era presente un'onda di circa 60cm e il sensore era posto a poppa della barca a circa 1.0 m di profondità. Non potendo né ancorare né ormeggiare le due acquisizioni sono state eseguite scarrocciando e derivando, quindi sempre con motore spento, muovendoci passivamente verso il porto di Santa Margherita Ligure.

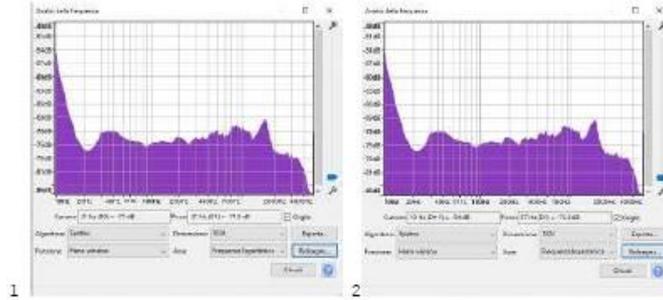
Ora	Evento	
13:27	Inizio ACQ4	
13:41	STOP ACQ4 (non c'è stato alcun passaggio)	



Le acquisizioni risultano maggiormente disturbate dallo sciabordio provocato dalle onde: l'altezza dell'onda maggiore rispetto a prima (60cm) e il fatto che l'idrofono fosse posto in acqua senza

essere vincolato né appesantito, potrebbe averne fatto diminuire la profondità avvicinandolo alla superficie.

L'analisi della frequenza mostra uno spettro di "base" (spettri 1 e 2, acquisiti all'inizio e alla fine della registrazione) che in parte differisce dai precedenti sia nella forma che nell'intensità

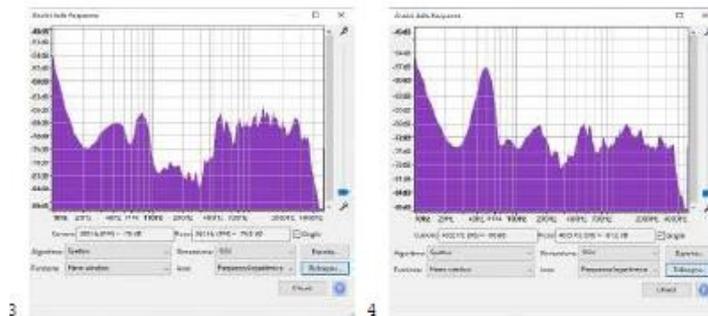


Ora	Evento	
13:42	Inizio ACQ5	
13:43	VELIGER motore acceso 740giri motore	
13:45	VELIGER in folle 1000giri e poi 1500giri senza marcia	
13:48	STOP ACQ5	



Le acquisizioni sono avvenute con il motore del VELIGER acceso in folle e portato prima a 740giri e poi a 1500giri.

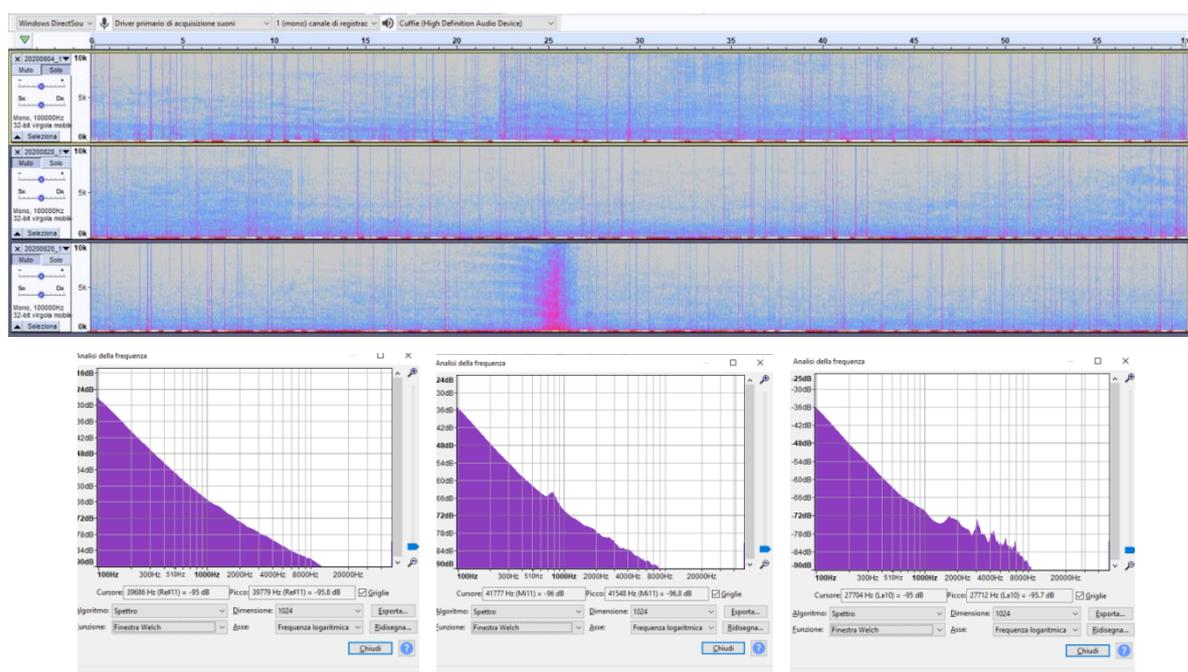
L'analisi della frequenza mostra due spettri differenti (spettri 3 e 4) registrando il cambio di intensità sonora dovuto all'aumento dei giri motore.



Un terzo test *in situ* è stato effettuato installando il sensore presso la Boa MEDA2 a Punta Faro, AMP Portofino. Il sensore è stato installato ad una profondità di 3m su una staffa appositamente predisposta. Le acquisizioni sono state effettuate nel periodo 09/07/2020 07/09/2020. L'idrofono è stato programmato per registrare per 5' ogni 15'.

I dati ricavati da tale sperimentazione sono in fase di validazione per le successive analisi. Di seguito si riportano alcuni output preliminari

Ora	Evento	
9/07/2020 13:10	Inizio ACQ6a	
10/07/2020 05:03	STOP ACQ6a	
27/07/2020 13:10	Inizio ACQ6b	
07/09/2020 07:59	STOP ACQ6b	



I test effettuati a San Fruttoso hanno permesso di ottenere una linea di base in assenza di traffico utile per avere un riferimento che permetta di meglio identificare gli eventi relativi alla nautica da diporto. Inoltre è risultata la necessità di ulteriori test per verificare la profondità ottimale di misurazione del sensore da imbarcazione e come poterlo mantenere in posizione, anche in presenza di un'onda non trascurabile.

Le simulazioni ed i dati raccolti su stazione fissa boa MEDA2 hanno permesso di evidenziare, pur in via preliminare, la possibilità di usare tale risultati in funzione di una più razionale ed efficiente gestione della nautica.

Bibliografia

- Venturini S, Massa F, Castellano M, Fanciulli G, Povero P. (in PRESS). Recreational boating in the Portofino Marine Protected Area (MPA), Italy: Characterization and analysis in the last decade (2006–2016) and some considerations on management. MARINE POLICY, p. 1-8, ISSN: 0308-597X, doi: 10.1016/j.marpol.2018.06.006
- Venturini S, Massa F, Castellano M, Costa S, Lavarello I, Olivari E, Povero P (2016). Recreational Boating in Ligurian Marine Protected Areas (Italy): A Quantitative Evaluation for a Sustainable Management. Environmental management, 57(1), 163-175. DOI: <http://10.1007/s00267-015-0593-y>
- Massa F, Venturini S, Costa S., Fanciulli G., Labbe V., Povero. P - WMS – Time web service per la gestione dell’impatto della nautica da diporto nell’A.M.P. di Portofino – XIV meeting degli utenti italiani GRASS e GDOSS Genova 6-9 Febbraio 2013
- S. Venturini, C. Paoli, F. Massa, P. Vassallo, G. Fanciulli, P. Povero, R.M. Bertolotto
Environmental monitoring relating to the stationing of cruise ships and interactions in complex system of Portofino Marine Protected Area (MPA) and Tigullio Gulf (Ligurian Sea)