

Titolo: Il clima meteo-marino del bacino adriatico nel settore emiliano romagnolo

Anno di pubblicazione

2011

Rivista/Archivio

Relazione di attività SGSS

Autori documento

Marco Deserti, Luisa Perini, Samantha Lorito

Elaborazione dati (ordine alfabetico)

Marco Deserti, Andrea Valentini

Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.

Livelli informativi webgis/sic:

- Correnti superficiali
- Moto ondoso
- Venti
- Stazioni meteomarine
- Stazioni virtuali

Progetti e/o attività di riferimento

Sistema Informativo Costa (SIC): coord . Perini L. (1)



CLIMA DEL VENTO ALLA SUPERFICIE PER IL PERIODO 2005-2007

Viene definito sulla base della direzione di provenienza ed intensità del vento in prossimità della costa dell'Emilia-Romagna.

E' visualizzabile, in forma grafica (Rose dei venti) e tabellare, per classe di provenienza e modulo della intensità del vento. I dati di vento provengono dalla analisi del vento a 10 m prodotte attraverso il modello meteorologico LAMA, operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.

I diagrammi polari del vento e le tabelle delle frequenze associate, sono stati prodotti considerando i dati del periodo 2005 - 2007 relativi a quattro punti della griglia di calcolo del modello, situati sul mare, in corrispondenza delle località di Comacchio, Ravenna, Cesenatico e Misano.

Le coordinate esatte dei punti griglia utilizzati sono:

	Longitudine Est	Latitudine Nord
Comacchio	12.317	44.721
Ravenna	12.308	44.534
Cesenatico	12.466	44.280
Misano	12.466	44.023

La rappresentazione segue la convenzione dove l'angolo indica la provenienza del vento, suddiviso in 16 quadranti (22.5° ciascuno), mentre l'intensità del vento (in m/s) è suddivisa in classi di intensità. Sono considerate calme i venti di intensità inferiore o uguale ad 1 m/s. Per i dettagli sul modello LAMA si veda la documentazione on line sul sito www.arpa.emr.it/sim

La ricostruzione della climatologia del vento mediante il modello di analisi meteorologica LASMA si basa sulla integrazione delle equazioni del moto dell'atmosfera mediante il modello meteorologico non Idrostatico Lokal Modell nel quale vengono assimilati i dati provenienti da vari sistemi di osservazione meteorologica alla superficie ed in quota. Poiché non sono disponibili osservazioni sistematiche di lungo periodo che permettano di rappresentare la climatologia del vento al largo delle coste dell'Emilia Romagna, l'analisi meteorologica con il modello LAMA permette di ottenere una rappresentazione realistica dei venti nell'Adriatico. I calcoli sono continuamente verificati con dati sperimentali disponibili all'interno del dominio di integrazione del modello.

CLIMA DELLE CORRENTI SUPERFICIALI PER IL PERIODO 2005-2007

Viene definito sulla base della direzione di provenienza ed intensità delle correnti marine in prossimità della costa dell'Emilia-Romagna, su una batimetria di riferimento di circa 10 m. Il prodotto non descrive le correnti indotte dalle onde presenti nella zona di frangenza delle onde a batimetrie inferiori a 10 m.

E' visualizzabile, in forma grafica (Rose dei venti) e tabellare, per classe di provenienza e intensità delle correnti. I dati di corrente provengono dalla serie storica di correnti superficiali



(-5m) ricostruite attraverso il modello oceanografico AdriaROMS, operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna. I diagrammi polari delle correnti e le tabelle delle frequenze associate, sono stati prodotti considerando i dati del periodo 2005 - 2007 relativi a quattro punti della griglia di calcolo del modello, situati su una batimetria di riferimento di circa 10 m, in corrispondenza delle località di Comacchio, Ravenna, Cesenatico e Misano.

Le coordinate esatte dei punti griglia utilizzati sono:

	Longitudine Est	Latitudine Nord	Profondità (m)
Comacchio	12.3073	44.7369	8.8
Ravenna	12.3212	44.5113	10.1
Cesenatico	12.4327	44.2599	9.1
Misano	12.6973	44.0423	10.4

La rappresentazione segue la convenzione dove l'angolo indica la provenienza delle correnti, suddiviso in 16 quadranti (22.5° ciascuno), mentre le correnti (in cm/s) sono divise in classi ogni 10 cm/s.

Per i dettagli sul modello AdriaROMS si veda la documentazione on line sul sito www.arpa.emr.it/sim nella sezione dedicata al "mare" link: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/cerca_doc/meteo/mare/docadriaromsita_3p0.pdf

La ricostruzione modellistica della climatologia delle correnti si basa sulla integrazione delle equazioni del moto per il mare Adriatico considerando come dati di ingresso la morfologia costiera e la batimetria, le forzanti meteorologiche (principalmente vento e radiazione), l'apporto di acque dolci dai fiumi e le condizioni al contorno al canale d'Otranto. Poiché non sono disponibili osservazioni sistematiche di lungo periodo che permettano di rappresentare la climatologia delle correnti al largo delle coste dell'Emilia Romagna, la ricostruzione modellistica con il modello AdriaROMS permette di ottenere una rappresentazione realistica della circolazione nell'Adriatico. I calcoli sono stati verificati con dati sperimentali disponibili relativi ad altre zone dell'Adriatico e raccolti durante varie campagne di misura.

CLIMA ONDOSO PER IL PERIODO 2005-2007

Viene definito sulla base della direzione di provenienza ed intensità delle onde marine in prossimità della costa dell'Emilia-Romagna, su una batimetria di riferimento di circa 10 m.

E' visualizzabile, in forma grafica (Rose dei venti) e tabellare, per classe di provenienza e altezza significativa delle onde. I dati di Altezza Significativa dell'Onda e Direzione Media di propagazione della stessa sono stati ricostruiti estraendo dagli archivi i risultati del modello dello Stato del Mare SWAN, operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.

I diagrammi polari delle onde e le tabelle delle frequenze associate, sono stati prodotti considerando i dati del periodo Gennaio 2005 - Dicembre 2007 relativi a quattro punti della griglia di calcolo del modello, situati su una batimetria di riferimento di circa 10 m, in corrispondenza delle località di Comacchio, Ravenna, Cesenatico e Misano.



Le coordinate esatte dei punti griglia utilizzati sono:

	Longitudine Est	Latitudine Nord	Profondità (m)
Comacchio	12.3330	44.7167	10.7
Ravenna	12.3330	44.5000	11.1
Cesenatico	12.4500	44.2500	10.1
Misano	12.7330	44.0000	10.1

Il criterio di elaborazione utilizzato è stato quello di considerare “Calma” le onde con altezza significativa inferiore a 0,2 metri, e suddividere le altre all'interno delle classi d'altezza: 0,2-0,5 0,5-1,25 1,25-2,5 2,5-4 4-14. Come direzione di propagazione, sono stati considerati 16 settori angolari di 22,5° ciascuno, centrati con le direzioni: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW.

Per i dettagli sul modello Swan Emilia-Romagna si veda la documentazione on line sul sito www.arpa.emr.it/sim nella sezione dedicata al “mare” link: http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=464&idlivello=64

La ricostruzione modellistica della climatologia delle onde si basa sulla risoluzione numerica delle equazioni che descrivono i processi di generazione, propagazione e dissipazione delle onde utilizzando come dati di ingresso la morfologia costiera e la batimetria di dettaglio e le forzanti meteorologiche (principalmente vento). Poiché non sono disponibili osservazioni sistematiche di lungo periodo che permettano di rappresentare la climatologia delle onde lungo le coste dell'Emilia Romagna, la ricostruzione modellistica con il modello SWAN permette di ottenere una rappresentazione realistica del moto ondoso nell'Adriatico e sulle coste dell'Emilia-Romagna. I calcoli sono stati verificati con dati sperimentali disponibili relativi ad altre zone dell'Adriatico e raccolti durante varie campagne di misura.

Vengono di seguito visualizzati i dati relativi alle quattro stazioni di riferimento.

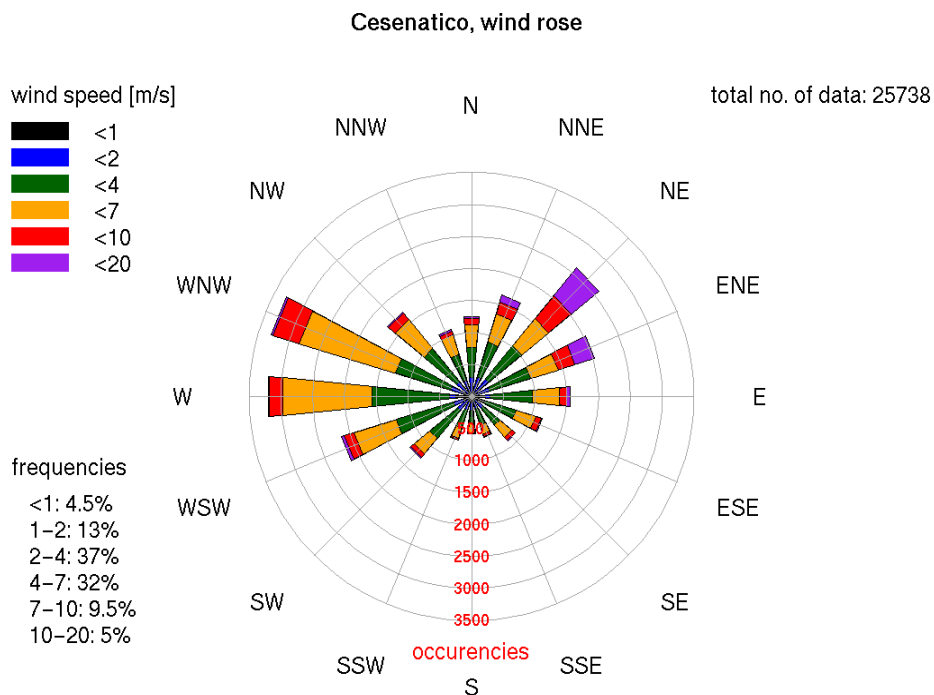
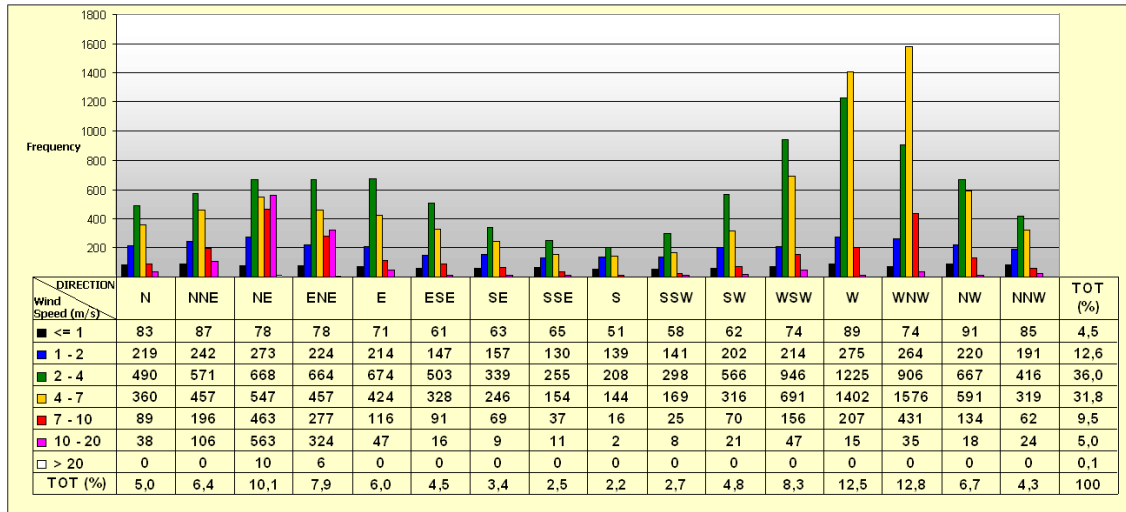
Stazione virtuale di CESENATICO



Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli
40127 Bologna, Viale della Fiera, 8 - Tel. 051.5274212
E-mail: lperini@regione.emilia-romagna.it

“Rosa dei venti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e modulo della intensità del vento.

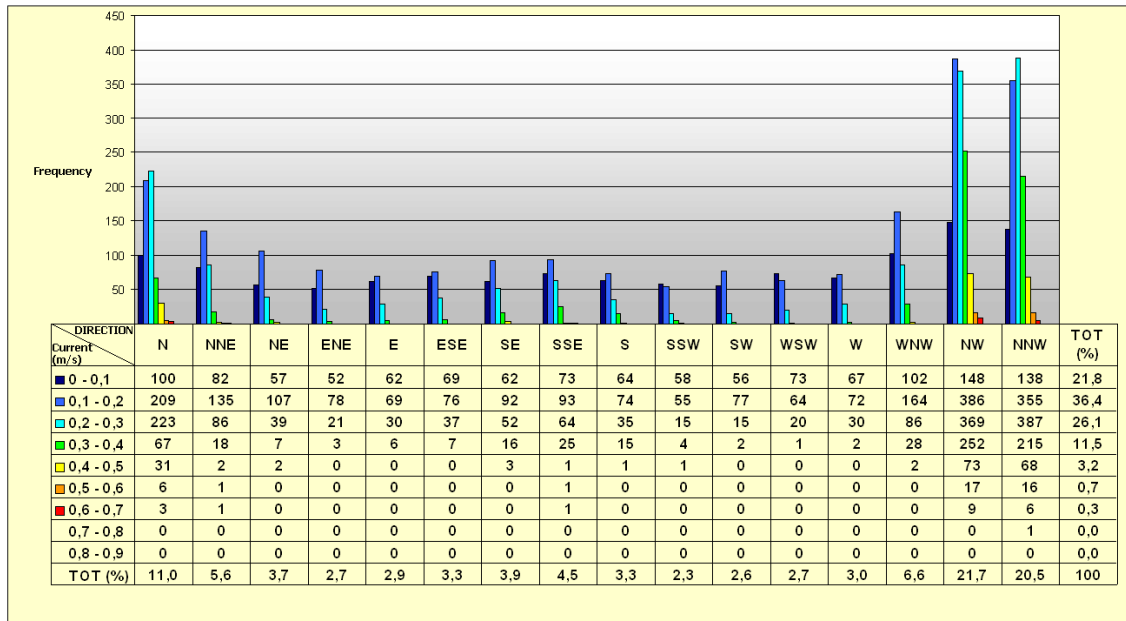
I dati di vento provengono dalla analisi prodotte attraverso il modello meteorologico [LAMA](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell’ARPA Emilia-Romagna.



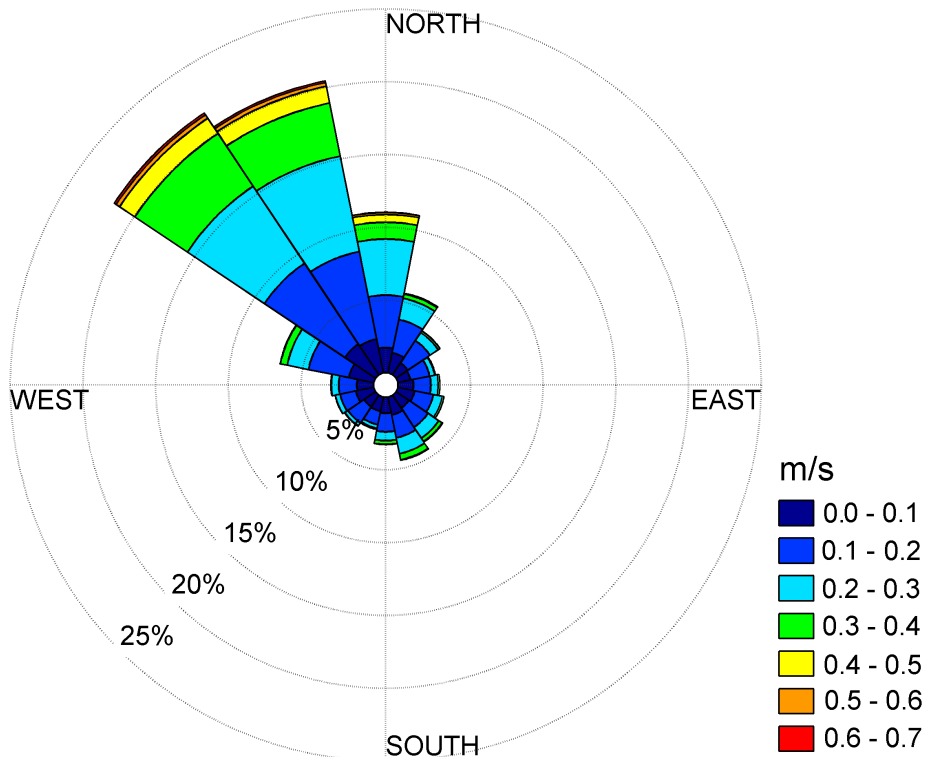
“Rosa delle correnti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e intensità delle correnti. I dati di corrente provengono dalla serie storica di correnti superficiali (-5m)



ricostruite attraverso il modello oceanografico [AdriaROMS](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



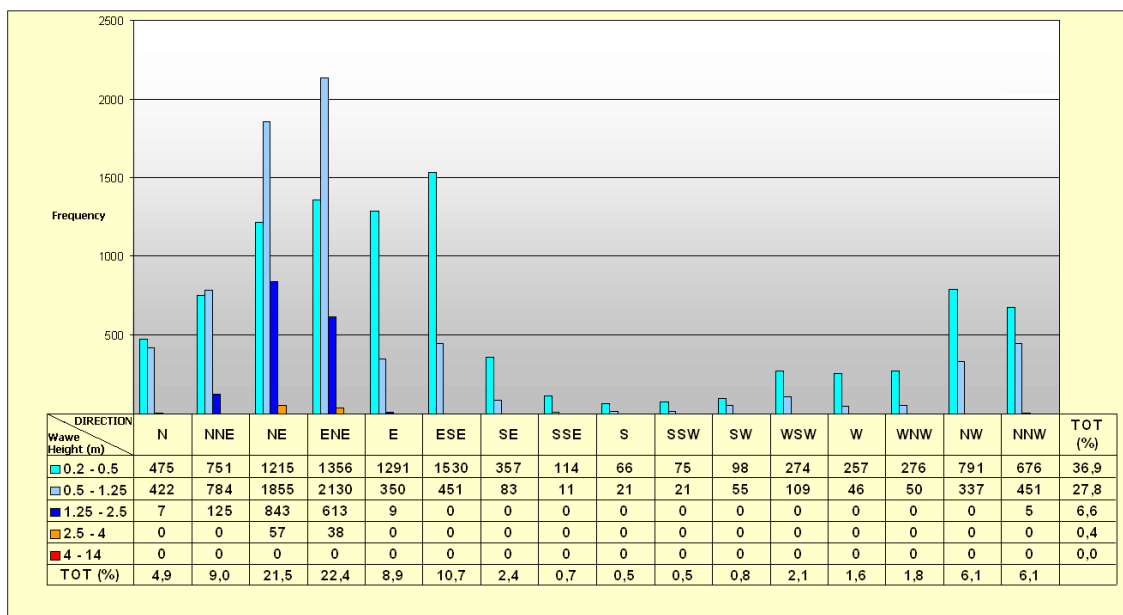
Cesenatico current-rose



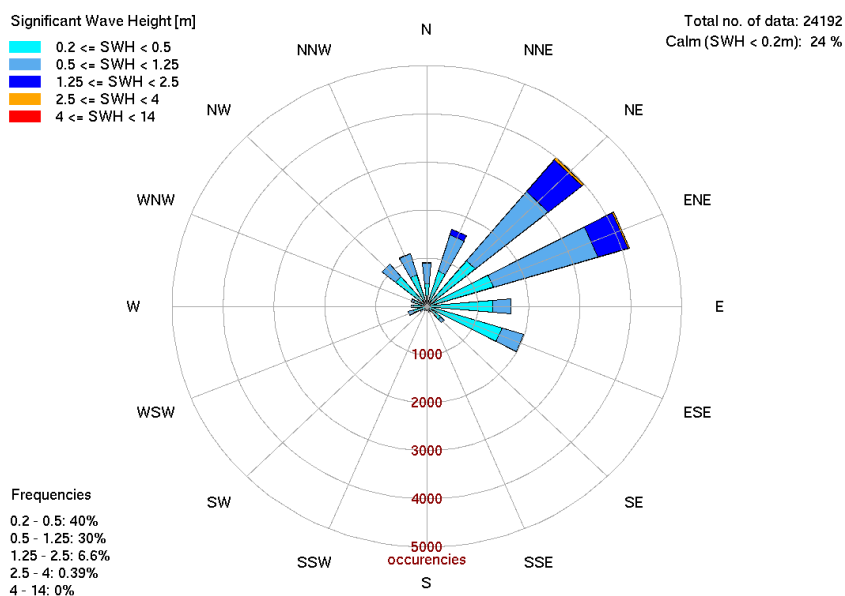
“Rose delle onde” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e altezza significativa delle onde. I dati di Altezza Significativa dell'Onda e Direzione Media sono stati ricostruiti



estraendo dagli archivi i risultati del modello dello Stato del Mare [SWAN](#) , operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



Cesenatico wave-rose



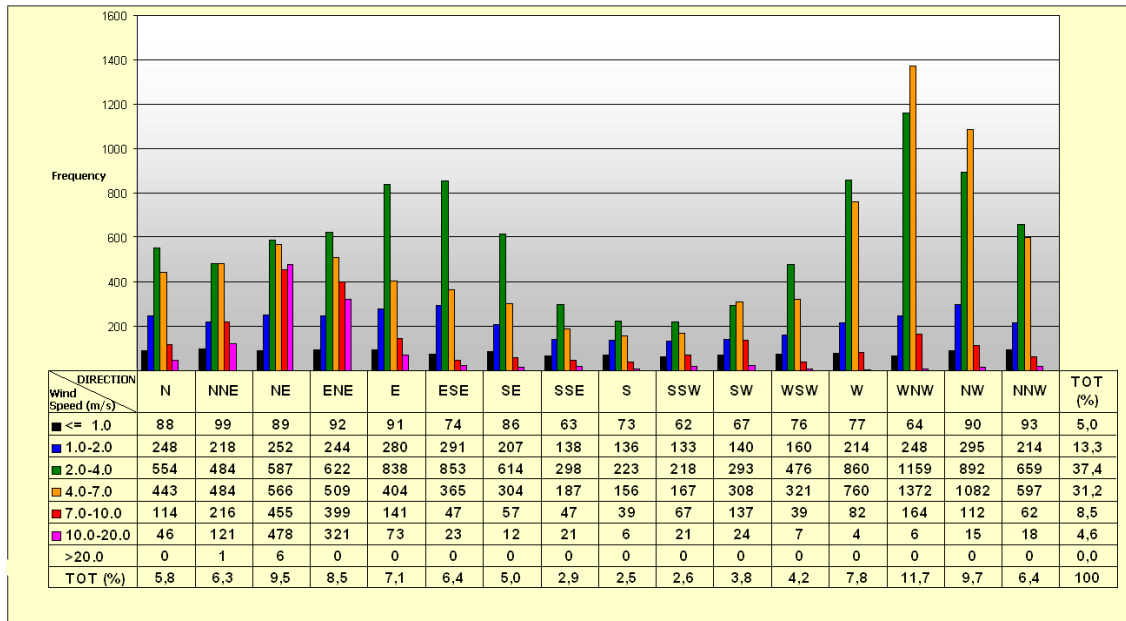
Stazione virtuale di COMACCHIO



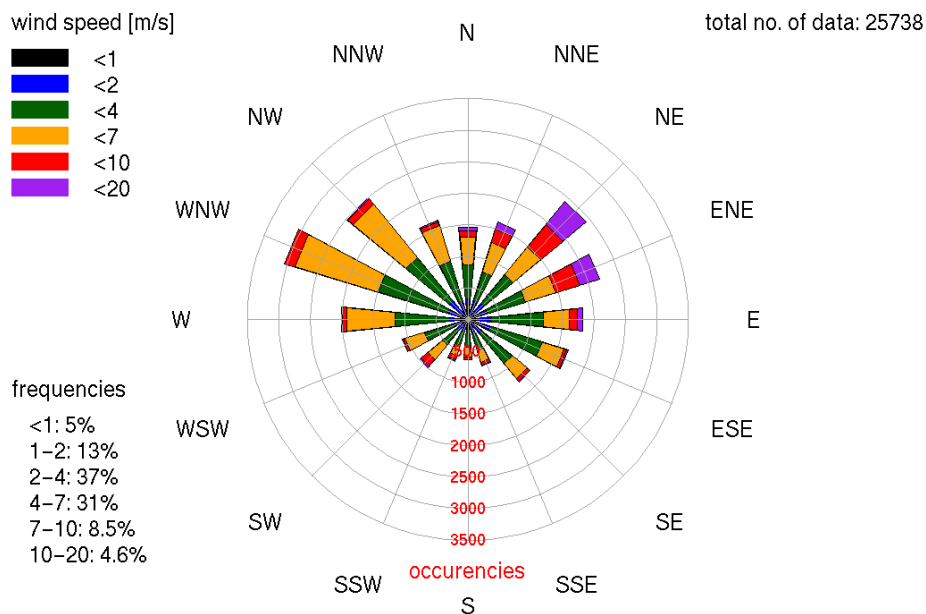
Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli
40127 Bologna, Viale della Fiera, 8 - Tel. 051.5274212
E-mail: lperini@regione.emilia-romagna.it

“Rosa dei venti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e modulo della intensità del vento.

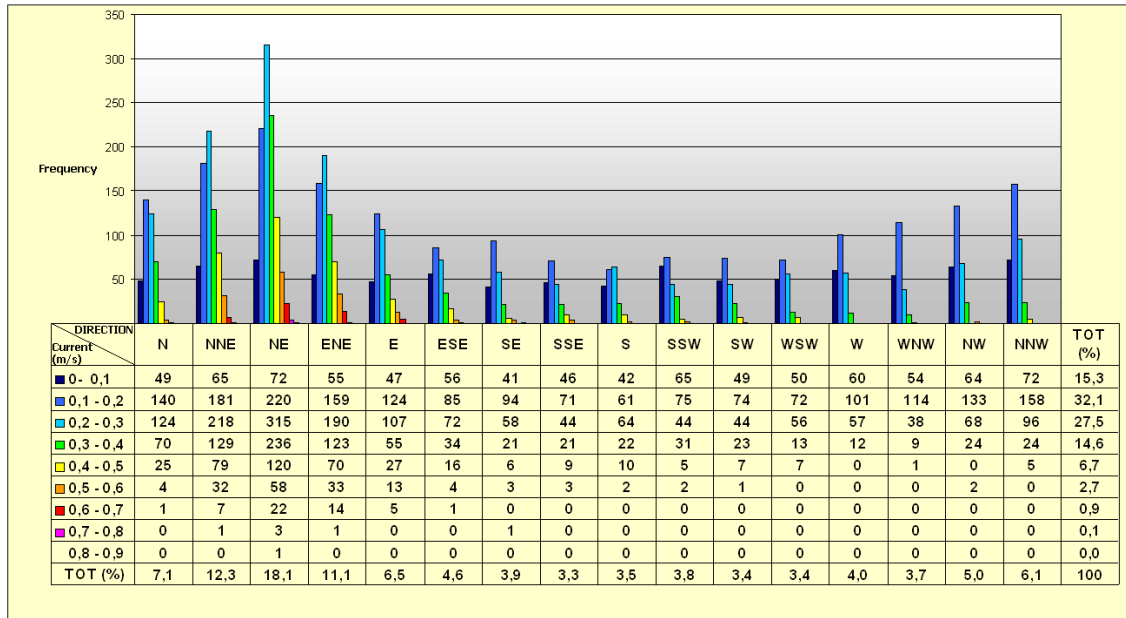
I dati di vento provengono dalla analisi prodotte attraverso il modello meteorologico LAMA, operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



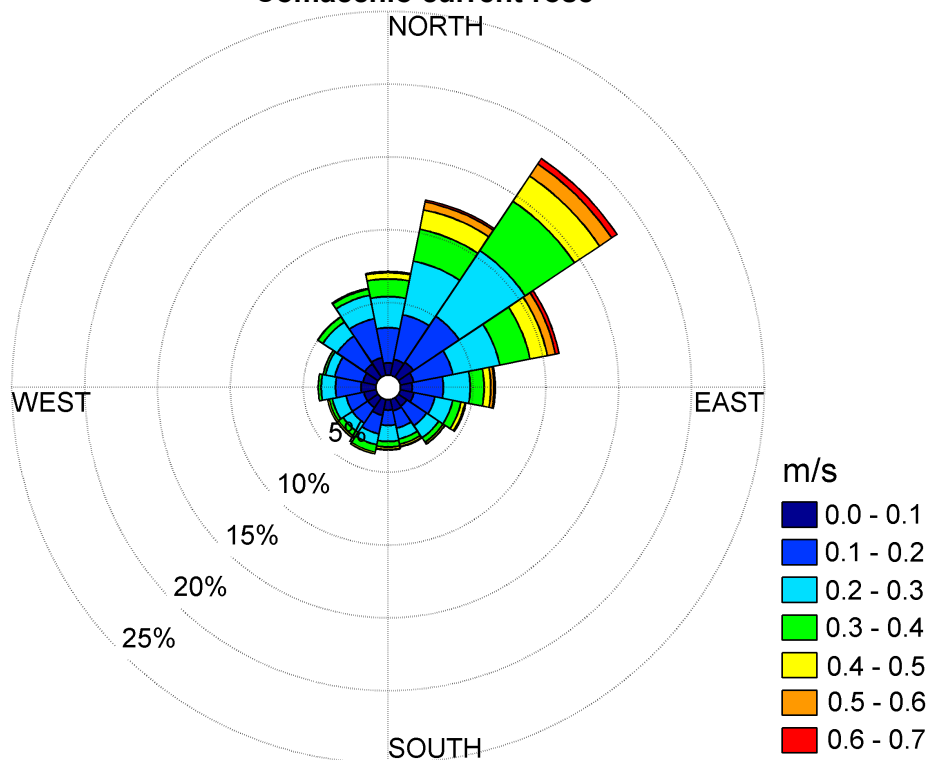
Comacchio, wind rose



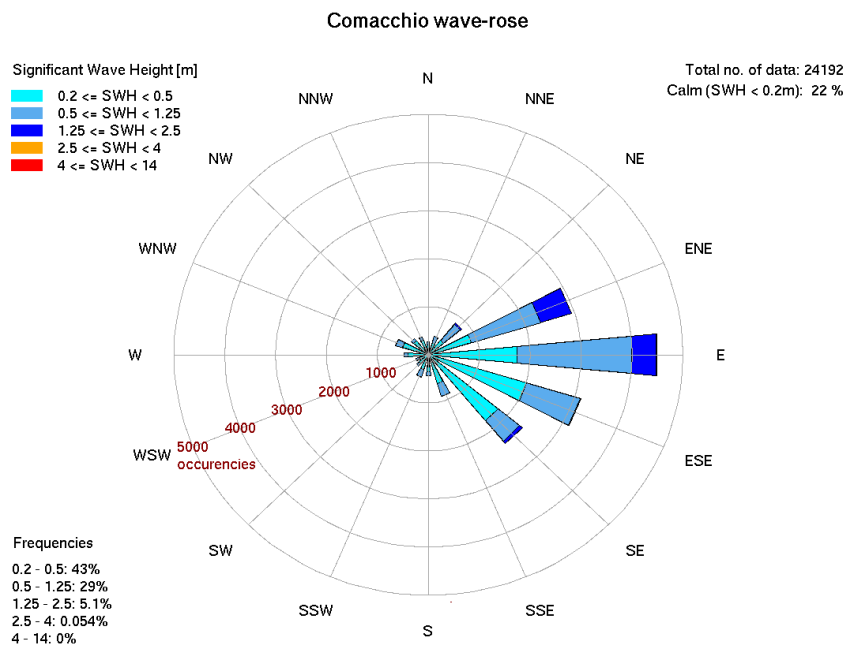
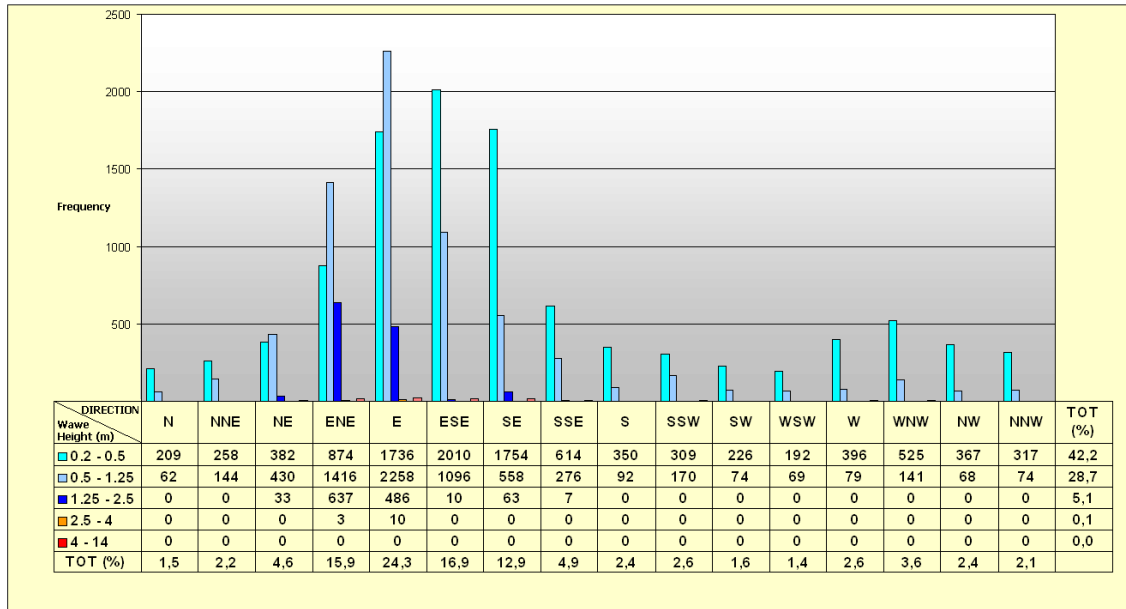
“Rosa delle correnti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e intensità delle correnti. I dati di corrente provengono dalla serie storica di correnti superficiali (-5m) ricostruite attraverso il modello oceanografico [AdriaROMS](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell’ARPA Emilia-Romagna.



Comacchio current-rose



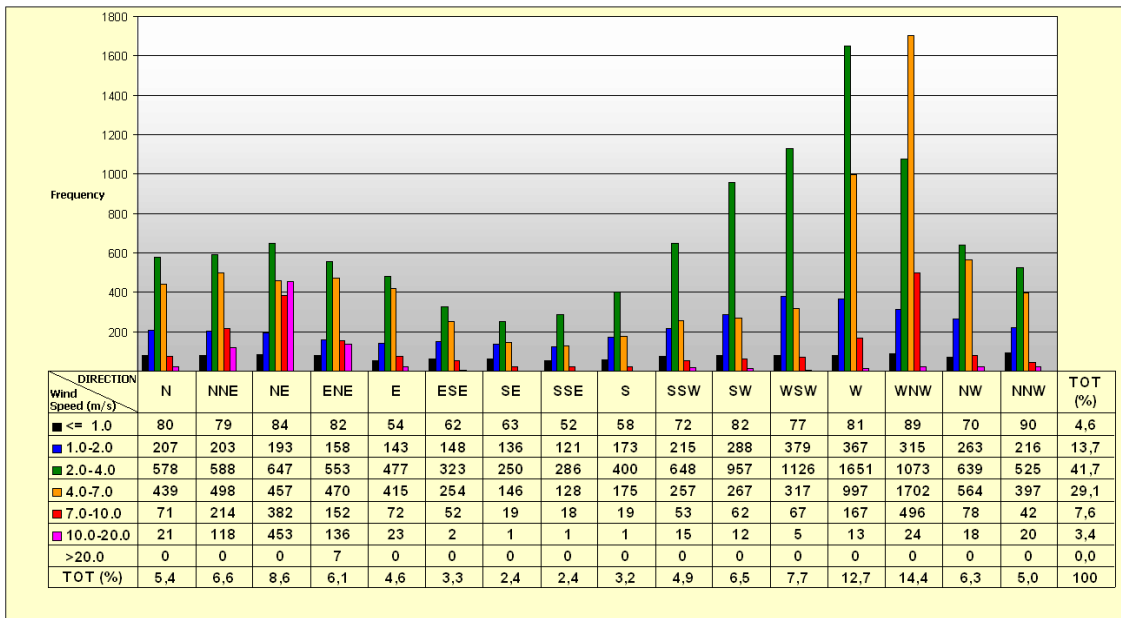
“Rose delle onde” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e altezza significativa delle onde. I dati di Altezza Significativa dell'Onda e Direzione Media sono stati ricostruiti estraendo dagli archivi i risultati del modello dello Stato del Mare [SWAN](#), operativo presso il Servizio Idro meteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



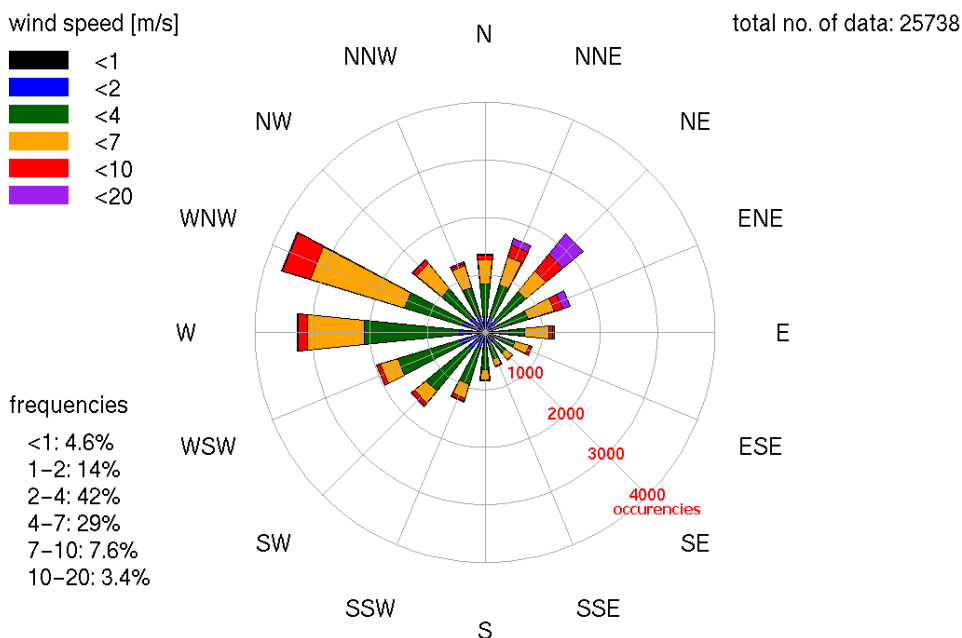
Stazione virtuale di MISANO

“Rosa dei venti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e modulo della intensità del vento.

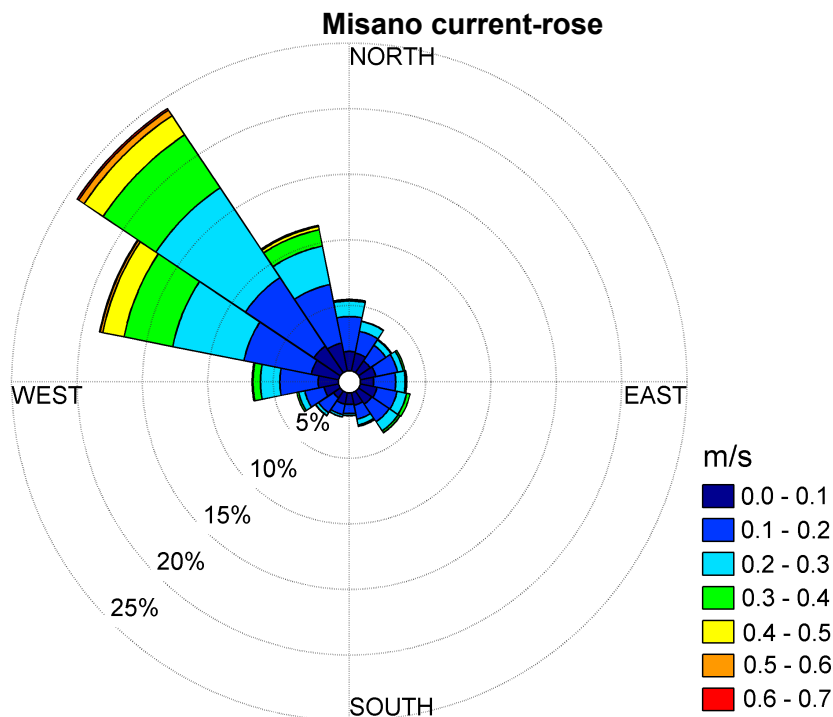
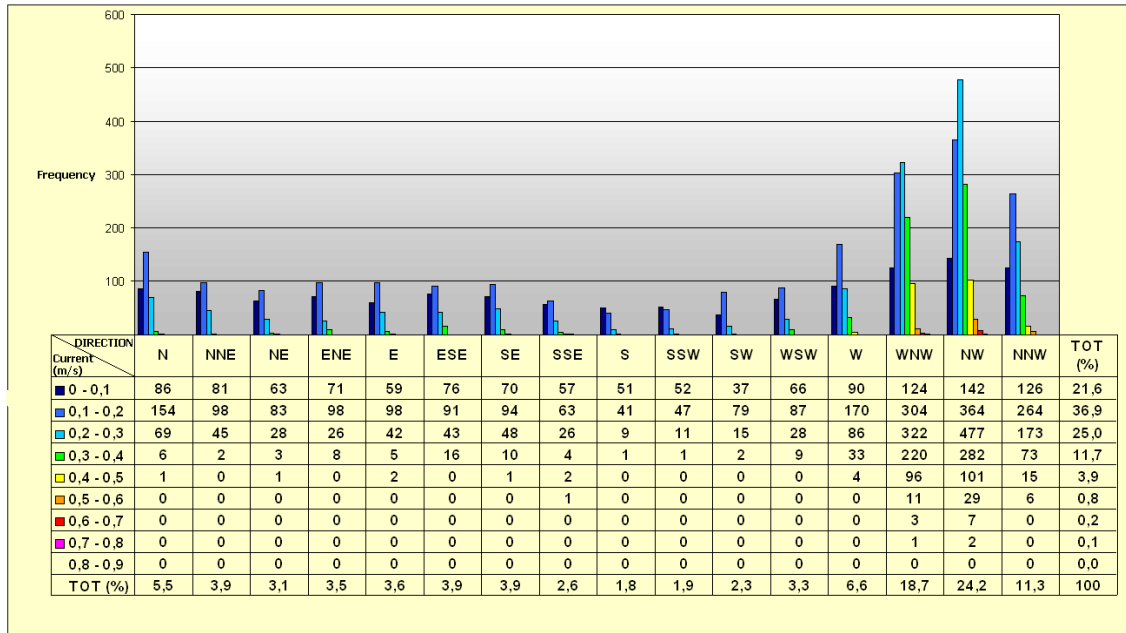
I dati di vento provengono dalla analisi prodotte attraverso il modello meteorologico [LAMA](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



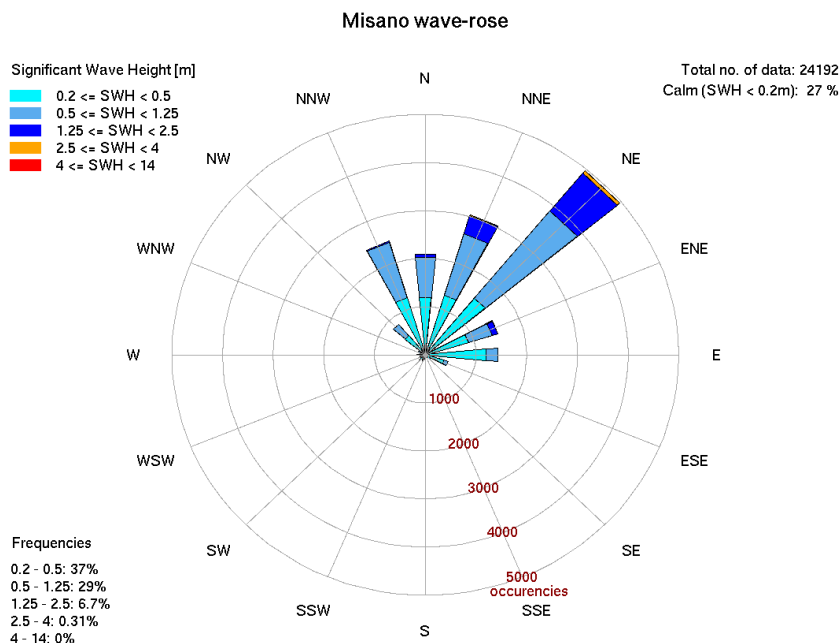
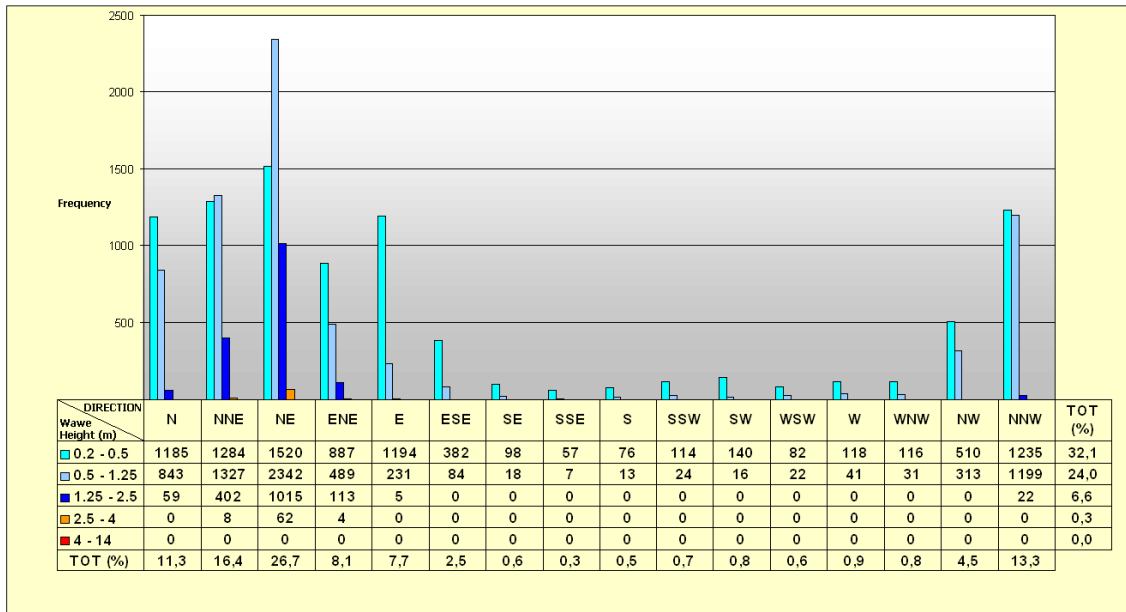
Misano, wind rose



“Rosa delle correnti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e intensità delle correnti. I dati di corrente provengono dalla serie storica di correnti superficiali (-5m) ricostruite attraverso il modello oceanografico [AdriaROMS](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell’ARPA Emilia-Romagna.



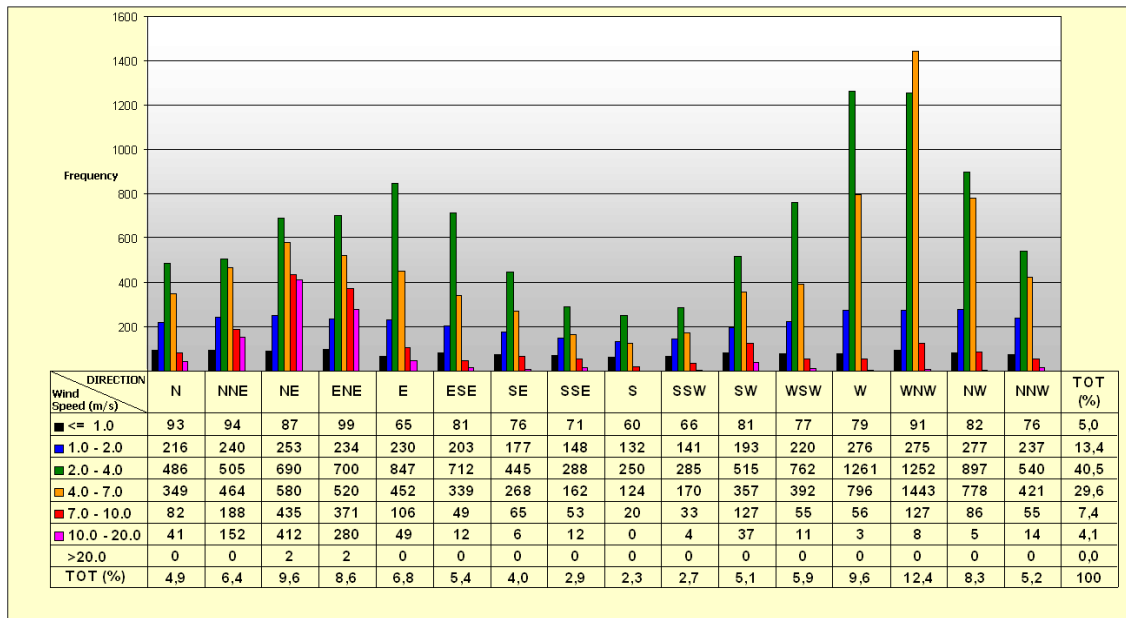
“Rose delle onde” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e altezza significativa delle onde. I dati di Altezza Significativa dell'Onda e Direzione Media sono stati ricostruiti estraendo dagli archivi i risultati del modello dello Stato del Mare [SWAN](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



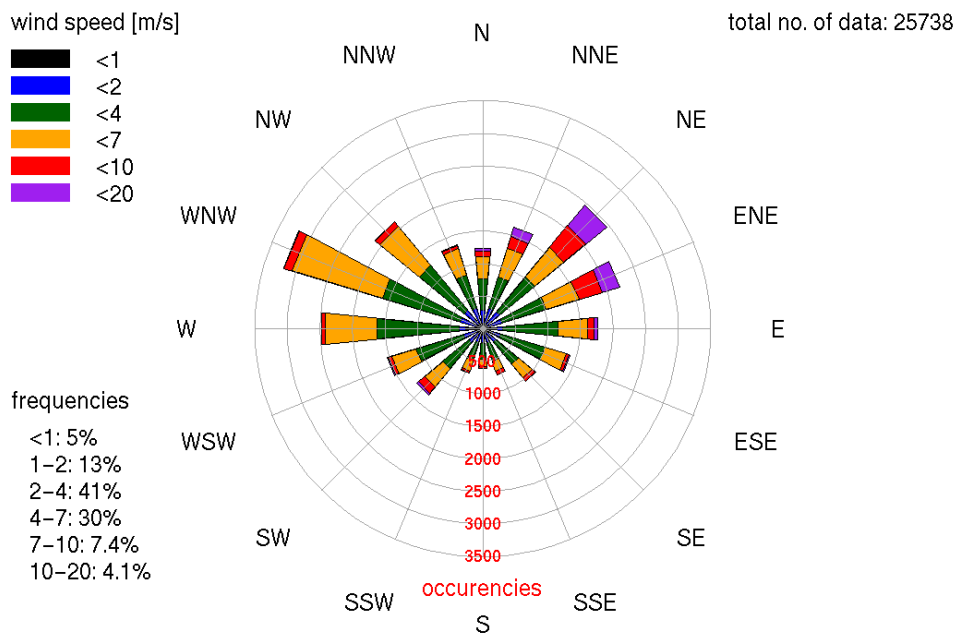
Stazione virtuale di RAVENNA

“Rosa dei venti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e modulo della intensità del vento.

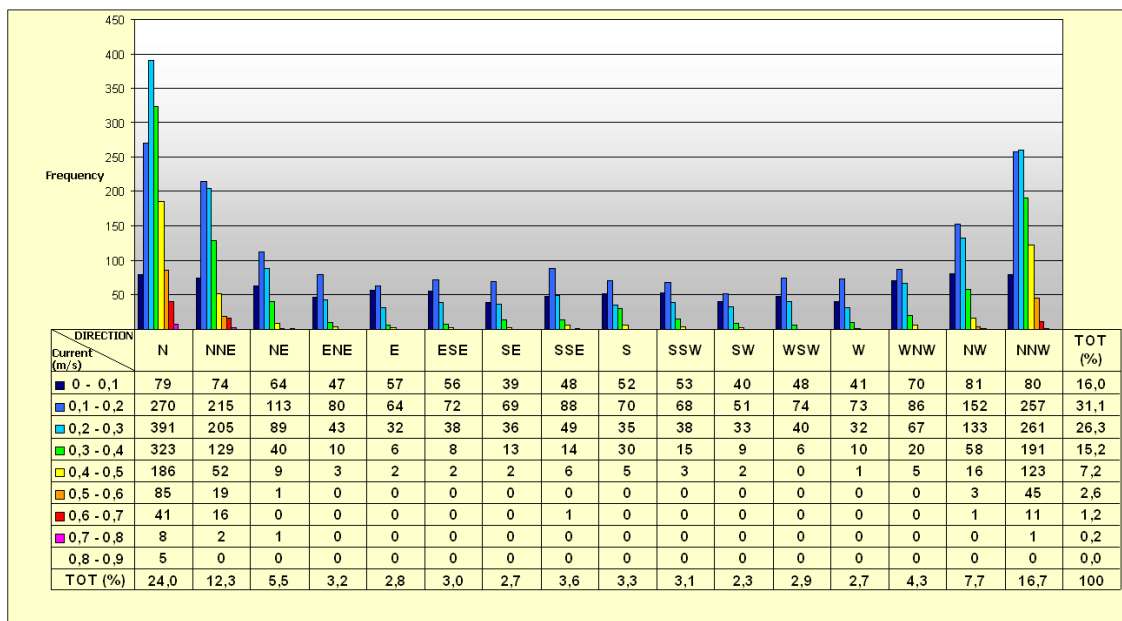
I dati di vento provengono dalla analisi prodotte attraverso il modello meteorologico [LAMA](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



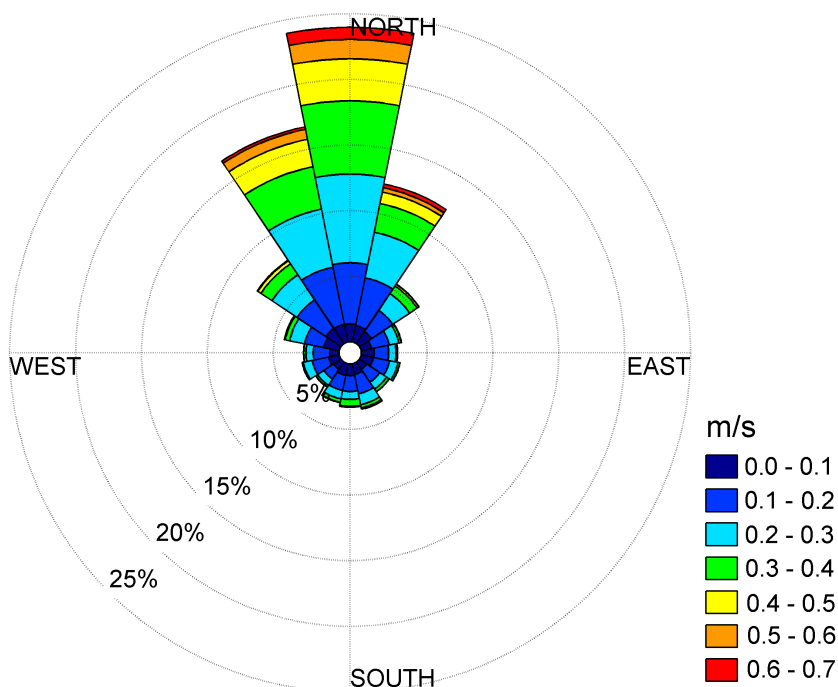
Ravenna, wind rose



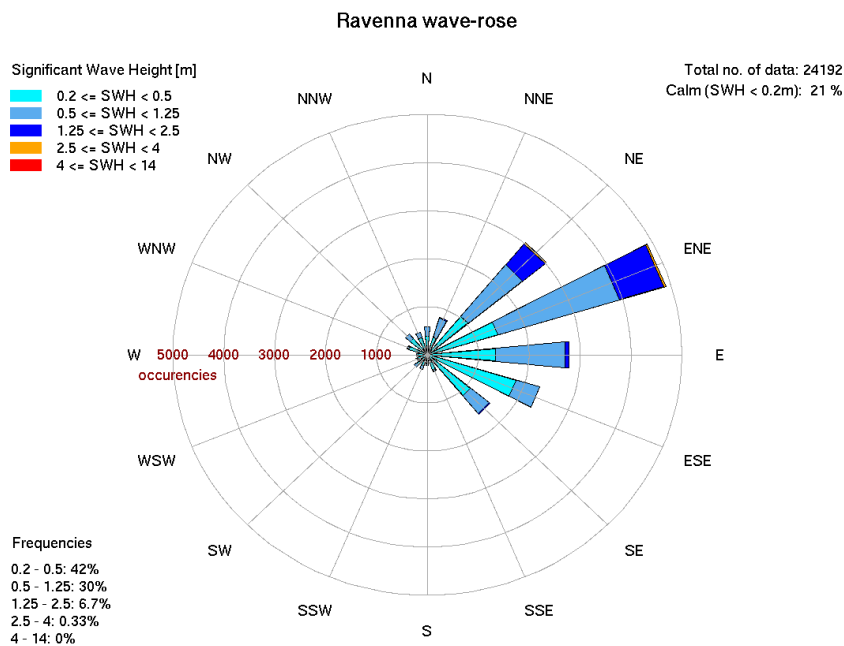
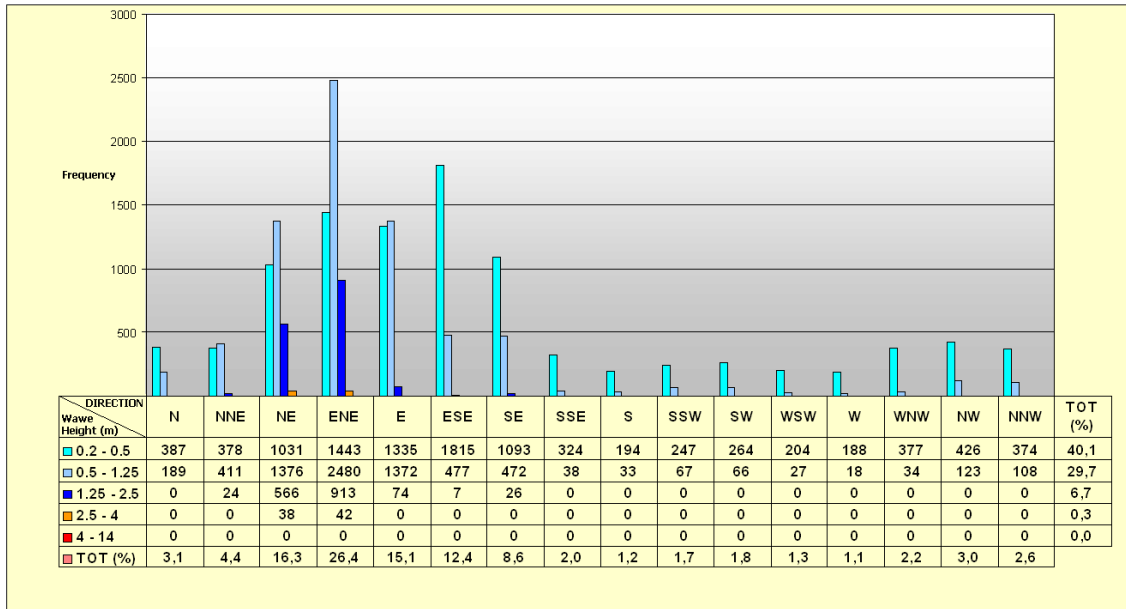
“Rosa delle correnti” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e intensità delle correnti. I dati di corrente provengono dalla serie storica di correnti superficiali (-5m) ricostruite attraverso il modello oceanografico [AdriaROMS](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



Ravenna current-rose

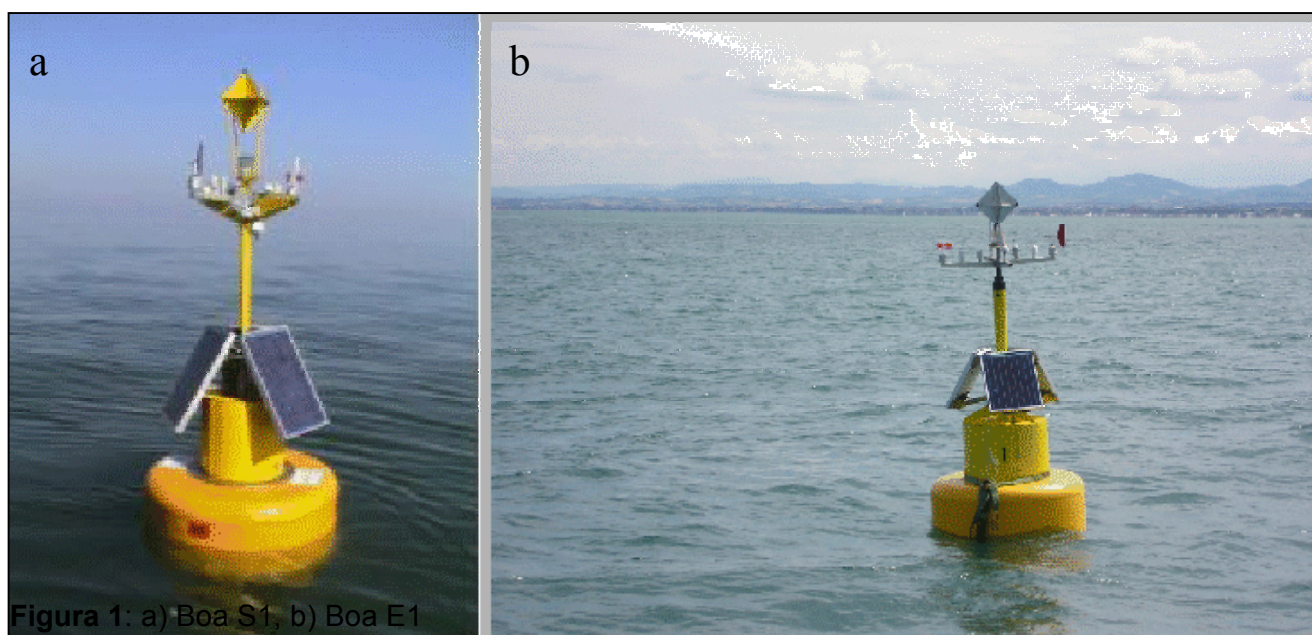


“Rose delle onde” in forma grafica e tabelle per classe di provenienza e altezza significativa delle onde. I dati di Altezza Significativa dell'Onda e Direzione Media sono stati ricostruiti estraendo dagli archivi i risultati del modello dello Stato del Mare [SWAN](#), operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia-Romagna.



STAZIONI METEOMARINE

Le stazioni di misura dei dati meteo marini consistono in boe meteoceanografiche che misurano dati METEO e parametri fisico-chimici nella colonna d'acqua (CTD, Ossigeno, pH, etc), registrati ogni 15-30 minuti e scaricati (mediamente ogni 1-2 ore) in remoto. Il sistema di misura, raccolta e trasmissione dati delle boe **S1 ed E1** e' basato sulla tecnologia **M⁴** di Communication Technology, e comprende sensoristica meteoceanografica ANDERAA, SEA BIRD, RDI, sistemi di acquisizione, controllo e comunicazione (assemblati e posizionati come visibile in Fig. 2 e3).



I dati in tempo reale e pregressi della boa S1 sono reperibili al seguente sito:

http://s1.bo.ismar.cnr.it/perl/s1_home.pl

I dati in tempo reale e pregressi della boa E1 sono reperibili al seguente sito:

http://e1.bo.ismar.cnr.it/perl/e1_home.pl



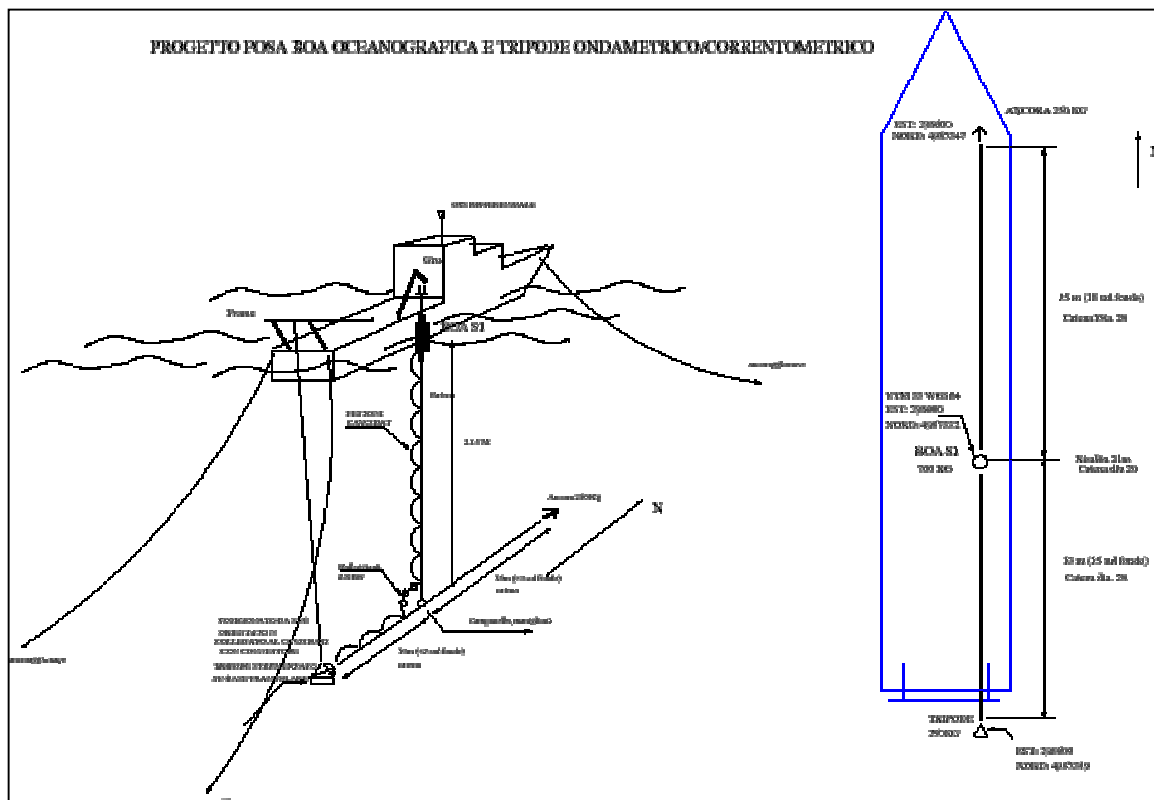


Figura 1: Boa S1, progetto.

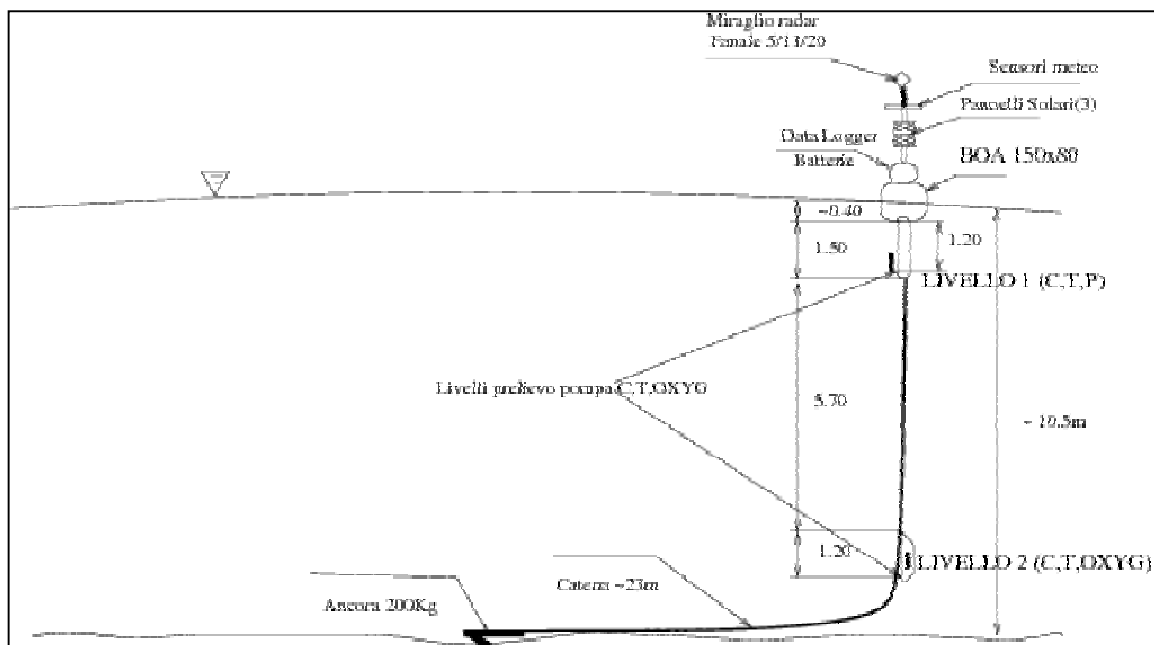


Figura 2: Boa E1, progetto.



BOA ONDAMETRICA “NAUSICAA”

La stazione di rilevamento è stata installata da ARPA il 23 maggio 2007 ed è equipaggiata con una boa ondometrica Datawell Directional wave rider MkIII 70, la boa è collocata a circa 8 km al largo di Cesenatico su un fondale di 10 m di profondità in una zona interdetta alla navigazione, all'attracco ed alla pesca. Il sistema ricevente a terra è situato presso la struttura oceanografica Daphne a Cesenatico. I dati vengono acquisiti ogni 30' ed archiviati nel Database meteo-marino del Servizio IdroMeteoClima.

I dati in tempo reale e pregressi della boa sono reperibili al seguente sito:

<http://www.arpa.emr.it/sim/?mare/boa>

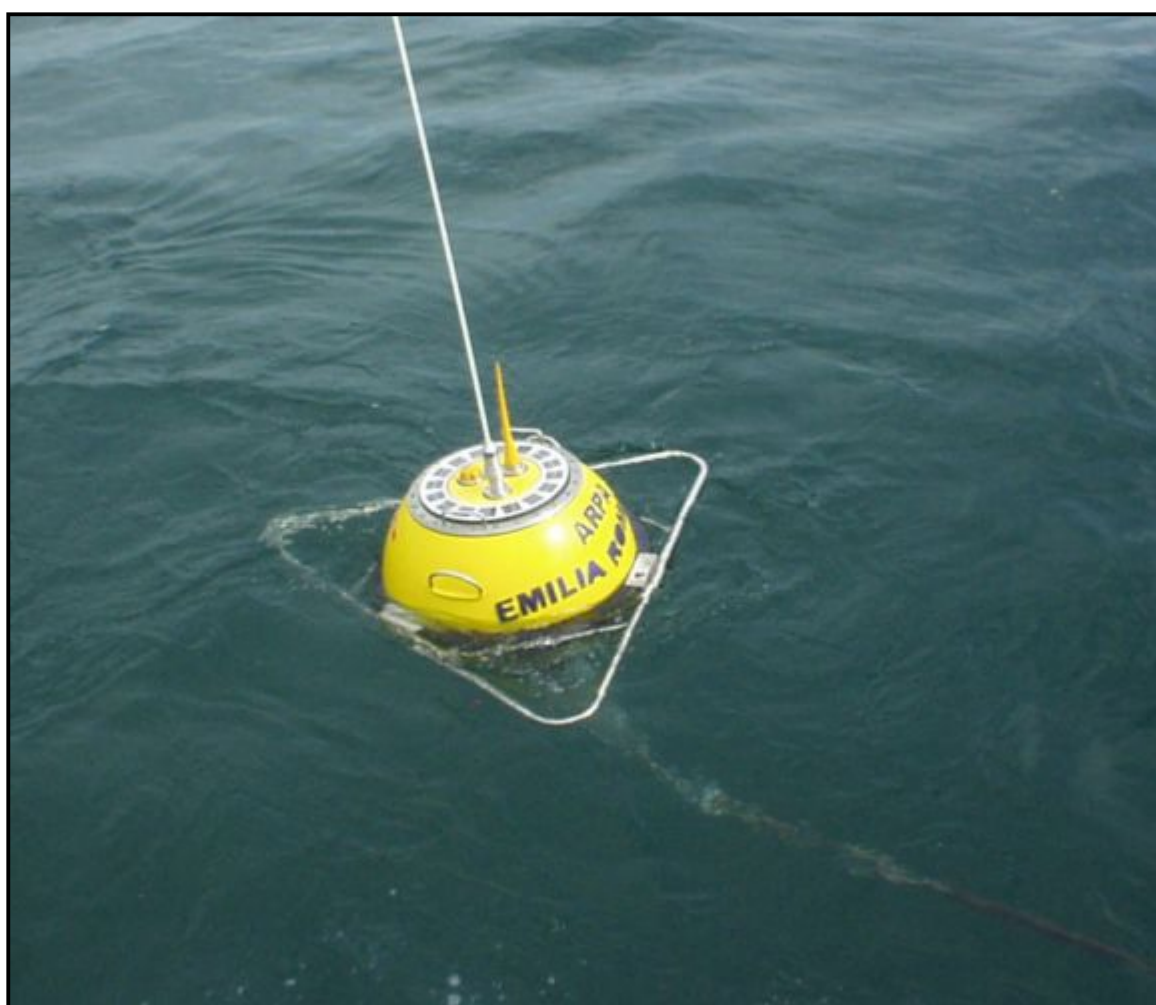


Figura 4: Sistema di rilevazione dell'altezza e direzione dell'onda NAUSICAA.

