

Progetto - Projet

GEREMIA - Gestione dei reflui per il miglioramento delle acque portuali



T2.2.3/I1.1: REPORT RIASSUNTIVI CAMPAGNE DI MONITORAGGIO; RETE DI MONITORAGGIO

Analisi Dati ADCP - Rete di Monitoraggio

LIVRABLE T2.2.3/I1.1: RAPPORT DE CAMPAGNE DE SURVEILLANCE ; RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Analyse des données de l'ADCP - Réseau de surveillance

Partner responsabile - Partenaire responsable : Istituto per lo studio degli impatti Antropici e Sostenibilità ambiente marino

Nome del prodotto	Redatto da:	Verificato da:	Validato da:
T2.2.3_I1.1. Report	Alberto Ribotti Simone Simeone Andrea Satta	Laura Cutroneo (UNIGE)	Marco Capello (UNIGE)

Descrizione del Prodotto: Per ogni porto coinvolto nel Progetto è stilato un rapporto sulla presenza di reflui e scarichi all'interno dei bacini e sulla qualità delle acque in base ai dati di monitoraggi pregressi raccolti.

Description du livrable: Un rapport est établi pour chaque port impliqué dans le Projet sur la présence d'eaux usées et de rejets dans les bassins et sur la qualité de l'eau, sur la base des données de surveillance précédentes recueillies.

Sintesi

In questo report sono stati descritti: i dati del correntometro Aquadopp, posizionato all'interno del porto di Olbia, relativi al periodo 08/04-21/05/2021; un breve resoconto della campagna idrologica sempre nel porto di Olbia.

Synthèse

Dans ce rapport sont décrites : les données du courantomètre Aquadopp, situé à l'intérieur du port d'Olbia, relatives à la période 08/04-21/05/2021; un bref rapport de la campagne hydrologique toujours dans le port d'Olbia.

Indice

2.1 Il correntometro nel porto di Olbia / Le courantomètre dans le port d'Olbia	1
2.1.1 La manutenzione nel porto di Olbia / Maintenance dans le port d'Olbia.....	1
2.1.3 La campagna idrologica nel porto di Olbia / La campagne hydrologique dans le port d'Olbia.....	2
2.2 Analisi dei dati del correntometro / Analyse des données du courantomètre.....	9

2.1 Il correntometro nel porto di Olbia / Le courantomètre dans le port d'Olbia

2.1.1 La manutenzione nel porto di Olbia / Maintenance dans le port d'Olbia

In seguito al posizionamento, il correntometro è stato manutenzionato il 24 settembre e il 3 dicembre 2020 (riposizionato il 15 dicembre 2020) e, l'8 aprile e il 21 maggio 2021.

Le manutenzioni sono costituite nella verifica dello stato del corpo morto e degli anodi di zinco, il recupero momentaneo del correntometro per una sua pulizia, ripristino esterno, verifica e cambio batterie (se necessario), scaricamento e verifica dei dati, pulizia della memoria e reimpostazione dell'acquisizione in base agli eventuali problemi riscontrati.

Da aprile 2021 la ditta LAVORI MARITTIMI PIN S.R.L. ha preso in carico la manutenzione dello strumento a mare in seguito a gara.

Grazie al breve periodo (un mese e mezzo circa) trascorso dall'ultima manutenzione, il correntometro è stato recuperato relativamente poco sporco e con le batterie ancora attive che, quindi, non sono state sostituite.

La messa in acqua dello strumento è avvenuta il 25 maggio 2021 con una prossima manutenzione prevista per metà luglio 2021.



Après le positionnement, le courantomètre a fait l'objet de maintenances le 24 septembre et le 3 décembre 2020 (repositionné le 15 décembre 2020) et les 8 avril et 21 mai 2021.

Les maintenances ont consisté en la vérification de l'état du corps mort et des anodes en zinc, en la récupération momentanée du courantomètre pour son nettoyage, sa restauration externe, la vérification et le changement des batteries (si nécessaire), le téléchargement et la vérification des données, le nettoyage de la mémoire et la réinitialisation de l'acquisition en fonction des problèmes constatés.

Depuis avril 2021, la société LAVORI MARITTIMI PIN S.R.L. a pris en charge l'entretien de l'instrument en mer suite à un appel d'offres.

Grâce à la courte période (environ un mois et demi) écoulée depuis le dernier entretien, le courantomètre a été récupéré relativement peu souillé et avec batteries piles toujours actives qui, par conséquent, n'ont pas été remplacées

L'instrument a été mis à l'eau le 25 mai 2021 avec une prochaine maintenance prévue mi-juillet 2021.

2.1.3 La campagna idrologica nel porto di Olbia / La campagne hydrologique dans le port d'Olbia

Prima del recupero del correntometro acustico, il CNR IAS di Oristano ha effettuato una breve campagna idrologica acquisendo profili verticali di temperatura, conducibilità, pressione, ossigeno disciolto, ph e torbidità in sette punti all'interno del porto di Olbia.

Sei dei sette punti (tranne il punto denominato ADCP; Tabella 1 e Fig. 1) ricalcavano quelli effettuati durante la campagna oceanografica Ichnussa2020, realizzata ai primi di ottobre 2020 con la nave oceanografica Dallaporta del CNR.

L'obiettivo, come per ottobre 2020, era conoscere le caratteristiche verticali della massa d'acqua all'interno del porto di Olbia per una migliore comprensione dei dati correntometrici acquisiti.

La stazione ADCP è stata effettuata a pochi metri di distanza dalla verticale del correntometro.

La lunghezza del transetto effettuato dal punto 1 al punto 6 era di 2.14 miglia nautiche (circa 3.97 km) ed è stato realizzato in circa mezz'ora. Lo strumento utilizzato era una sonda multiparametrica Idronaut Ocean Seven 310 di proprietà di CNR IAS e calibrata la settimana precedente presso la Idronaut Srl a Brugherio (MI).

Tabella 1. Le sette stazioni idrologiche effettuate a maggio 2021 / **Tableau 1.** Les sept stations hydrologiques réalisées en mai 2021.

# stazione / station	Ora/Heure (UTC)	Lat [° 'N]	Lon [° 'E]	Profondità / profondeur [m]
1	07:34	40 55.350	009 31.854	12.5
2	07:38	40 55.358	009 32.470	9.5
3	07:41	40 55.350	009 33.006	10.5
4	07:45	40 55.353	009 33.482	10.5
5	07:48	40 55.355	009 34.111	10.5
6	07:52	40 55.375	009 34.693	11.5
ADCP	08:02	40 55.405	009 33.248	7.5



Fig. 1. Il porto di Olbia con le sette stazioni idrologiche effettuate a maggio 2021 / *Le port d'Olbia avec les sept stations hydrologiques de mai 2021.*

I dati mostrano caratteristiche della massa d'acqua diverse da quanto misurato a ottobre 2020, che rispecchiava una situazione di fine estate con ancora un termoclino a 5 m di profondità circa con due masse d'acqua diverse.

La situazione odierna è di fine inverno con un'omogeneizzazione verticale delle masse d'acqua ed una caratteristica che varia maggiormente sul piano orizzontale rispetto all'imboccatura esterna del porto. Notiamo quindi (Fig. 2) che l'acqua alla stazione fuori dall'imboccatura mantiene le sue caratteristiche di acqua di mare aperto con una temperatura potenziale minore e una salinità assoluta maggiore rispetto alle acque interne.

La Figura 3 con il TS delle 7 stazioni, mostra una differenziazione anche tra le acque all'interno del porto, con le prime due stazioni (O01 e O02) più calde e salate rispetto alle stazioni dalla

Prodotto - Livrable T2.2.3 - XVII
 O03 alla O05 con acque meno salate. Questo probabilmente è dovuto all'acqua dolce
 proveniente dal Rio Padrongianus. Risentono inoltre anche in profondità degli scambi con il
 Golfo di Olbia, come si vede dai plot dei vari parametri in Figura 4.

A luglio ci aspettiamo una situazione un poco diversa con la formazione di un termoclino
 stagionale, visibile soprattutto all'interno del porto.

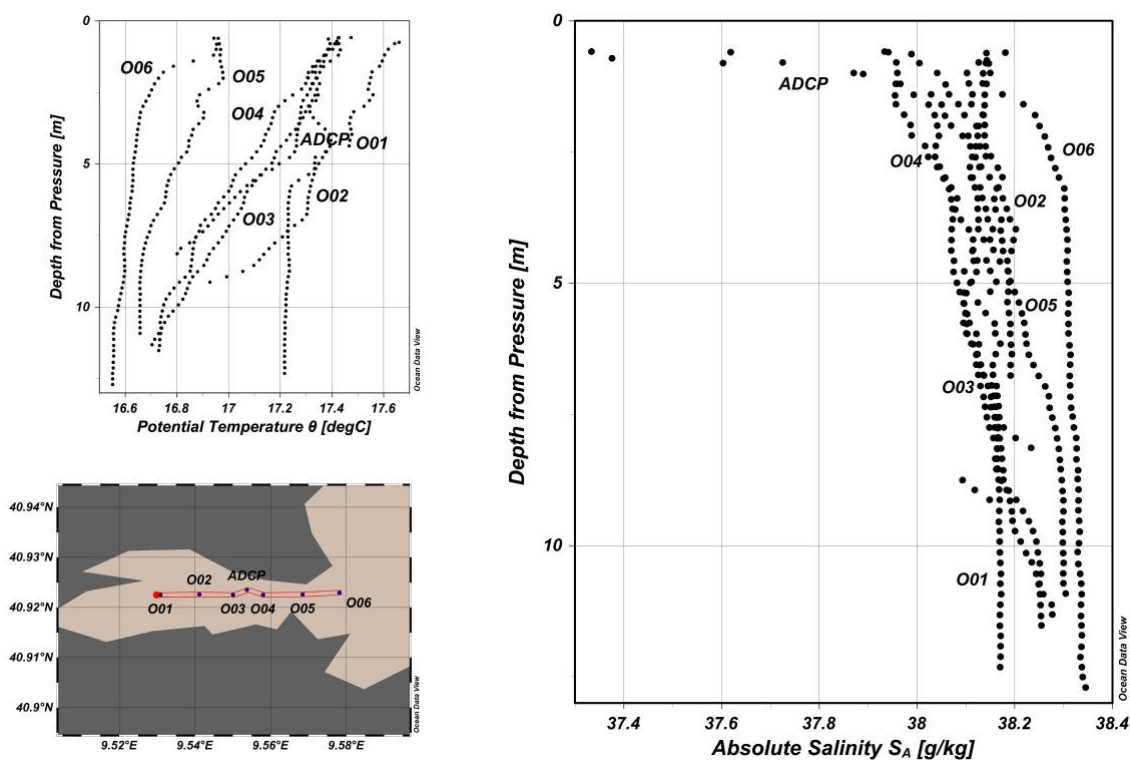


Fig. 2. Scatter plot delle sette stazioni idrologiche effettuate a maggio 2021 / Scatter plot des sept stations hydrologiques réalisées en mai 2021.



Interreg



UNION EUROPEENNE
UNIONE EUROPEA



GEREMIA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Prodotto - Livrable T2.2.3 - XVII

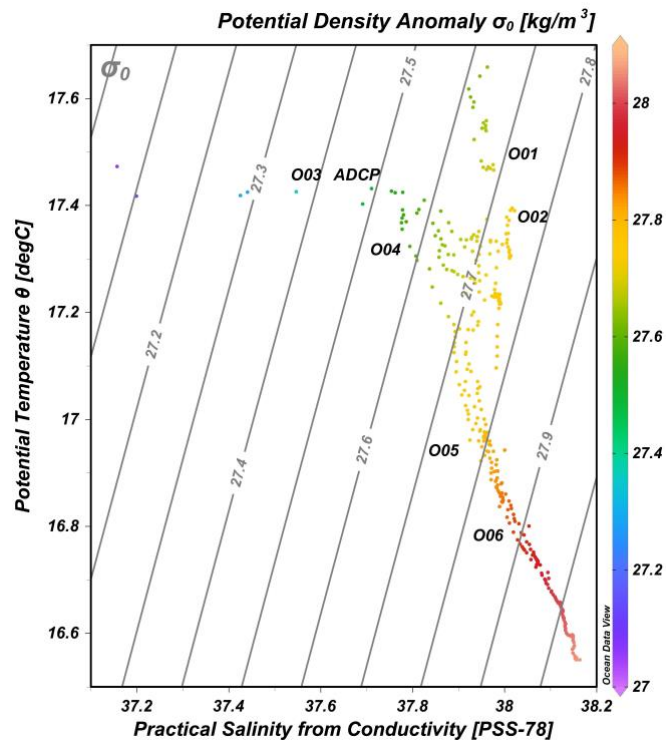


Fig. 3. TS delle sette stazioni idrologiche effettuate a maggio 2021 / TS des sept stations hydrologiques réalisées en mai 2021.

Prodotto - Livrable T2.2.3 - XVII

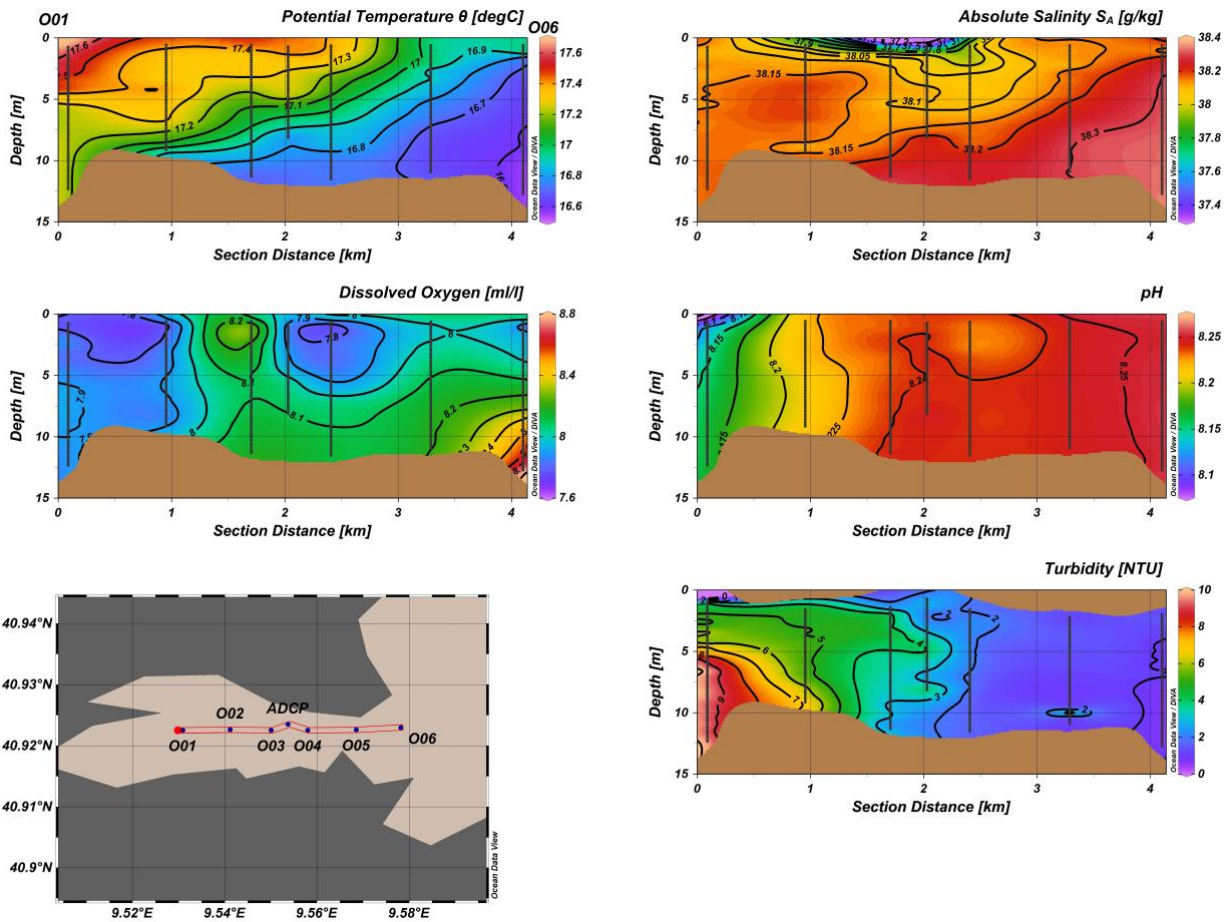


Fig. 4. Sezioni dei vari parametri tra la O01 (a sinistra) e la O06 (a destra) / Sections des différents paramètres entre O01 (gauche) et O06 (droite).



Avant la récupération du courantomètre acoustique, le CNR IAS d'Oristano a réalisé une courte campagne hydrologique acquérant des profils verticaux de température, conductivité, pression, oxygène dissous, pH et turbidité en sept points à l'intérieur du port d'Olbia.

Six des sept points (à l'exception du point dit ADCP; Tableau 1 et Fig. 1) étaient similaires à ceux réalisés lors de la campagne océanographique Ichnussa2020, réalisée début octobre 2020 avec le navire de recherche Dallaporta du CNR.

L'objectif, comme pour octobre 2020, était de connaître les caractéristiques verticales de la masse d'eau à l'intérieur du port d'Olbia pour une meilleure compréhension des données de courantomètre acquises.

La station ADCP a été réalisée à quelques mètres de la verticale du courantomètre.

La longueur du transect réalisée du point 1 au point 6 était de 2,14 milles marins (environ 3.97 km) et a été achevée en une demi-heure environ. L'instrument utilisé était une sonde multiparamétrique Idronaut Ocean Seven 310 appartenant à CNR IAS et calibrée la semaine précédente chez Idronaut Srl à Brugherio (MI).

Les données montrent des caractéristiques de la masse d'eau différentes de ce qui a été mesuré en octobre 2020, qui reflétait une situation de fin d'été avec encore une thermocline à environ 5 m de profondeur avec deux masses d'eau différentes.

La situation actuelle est celle de fin d'hiver avec une homogénéisation verticale des masses d'eau et une caractéristique qui varie plus horizontalement par rapport à l'embouchure externe du port. On constate donc (Fig. 2) que l'eau de la station en dehors de l'embouchure conserve ses caractéristiques d'eau de mer libre avec une température potentielle plus faible et une salinité absolue plus élevée par rapport aux eaux intérieures.

La Figure 3 avec le TS des 7 stations, montre également une différenciation entre les eaux à l'intérieur du port, avec les deux premières stations (O01 et O02) plus chaudes et plus salées que les stations de O03 à O05 avec des eaux moins salées. Ceci est probablement dû à l'eau douce du Rio Padrongianus. Ils sont aussi profondément affectés par les échanges avec le golfe d'Olbia, comme le montrent les tracés des différents paramètres de la figure 4

En juillet on s'attend à une situation légèrement différente avec la formation d'une thermocline saisonnière, visible surtout à l'intérieur du port.

2.2 Analisi dei dati del correntometro / Analyse des données du courantomètre

L'acquisizione del correntometro è avvenuta dal 13/04/2021 alle 08:00 UTC al 21/05/2021 alle ore 09:30 UTC con una frequenza di campionamento di 30 minuti per un totale di 1828 acquisizioni su 5 celle di 1.5 metri ciascuna. Considerando la profondità dello strumento a circa 7.5 m e una *blanking distance*, cioè un'area di non misura tra lo strumento e la prima cella, di 1.25 m (calcolabile, per la prima cella, secondo l'equazione $\text{blank} = \text{blank definito} (0.5 \text{ m}) + 1 \times \text{metà dimensione cella}$). Per cui con la prima cella che inizia a 1.25 m dallo strumento centrata a 2 m (cella 1 fra 1.25 e 2.75 m dallo strumento), le celle successive sono in acqua tranne la quinta cella che è in acqua per soli 25 cm (Tabella 2).

Tabella 2. Le celle di acquisizione del correntometro / **Tableau 2.** Les cellules d'acquisition du courantomètre

cella / cellule	Distanza dallo strumento / Distance de l'instrument	Profondità / profondeur [m]
blank	0-1.25	7.5-6.25
1	1.25-2.75	6.25-4.75
2	2.75-4.5	4.75-3.25
3	4.5-5.75	3.25-1.75
4	5.75-7.25	1.75-0.25
5	7.25-8.75	0.25-1.25 (in aria/en air)

Le velocità misurate nelle celle 1, 2 e 3 (Fig. 5) sono piuttosto basse e comprese tra 1.0 cm/s con 75° di direzione (corrente verso NE) misurati alle 10:00 UTC del 5 maggio 2021 e 11 cm/s con 267° di direzione (corrente verso SO) il 19 aprile alle ore 23:00, con una velocità media di circa 4 cm/s e direzioni della corrente comprese fra 70° (corrente verso NE) e 300° (corrente verso NO).

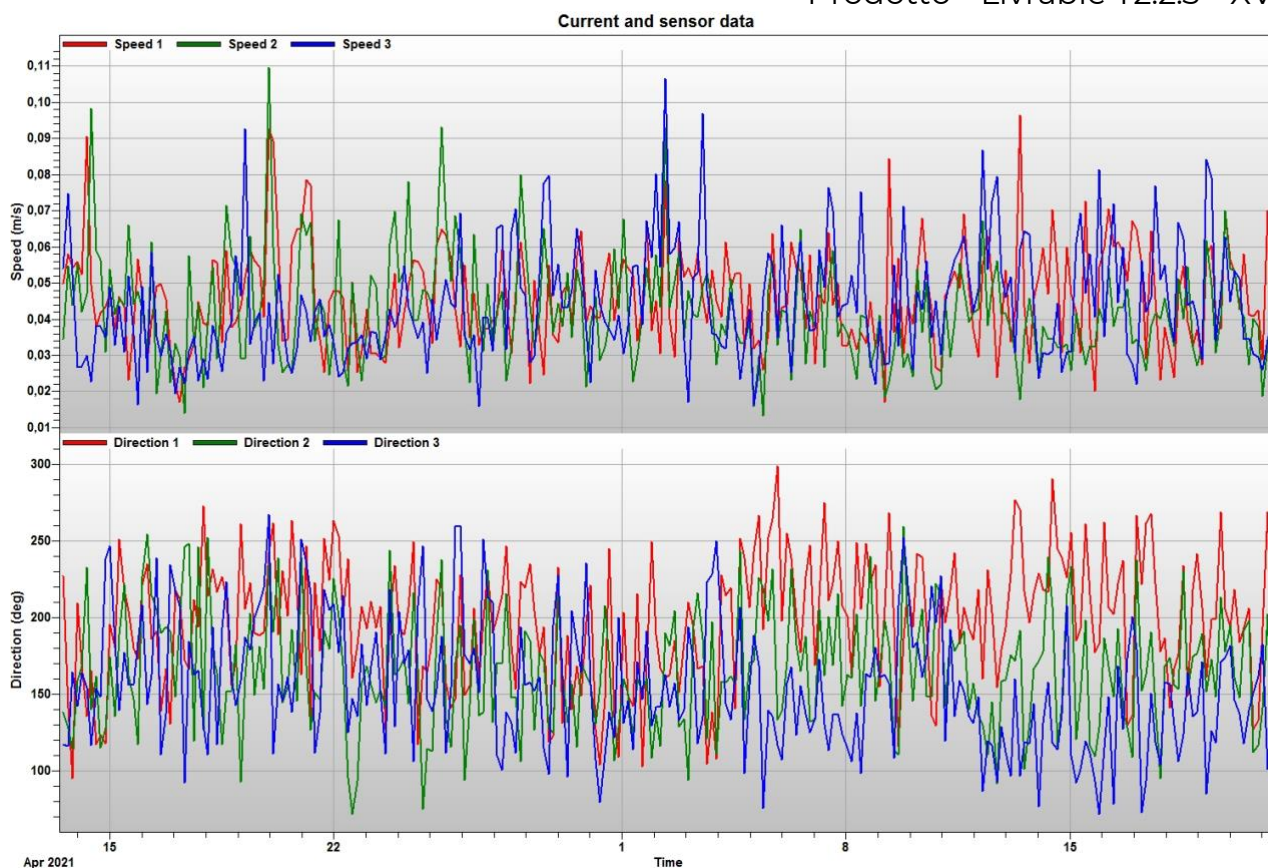


Fig. 11. Velocità (pannello sotto) e direzione (pannello sopra) della corrente misurate dallo strumento nel periodo di acquisizione a tre diversi livelli: cella 1 con linea rossa a 2 m dallo strumento; cella 2 con linea verde a 3.5 m dallo strumento; cella 3 con linea blu a 5 m dallo strumento. / *Vitesse (panneau ci-dessous) et direction (panneau ci-dessus) du courant mesuré par l'instrument pendant la période d'acquisition à trois niveaux différents: cellule 1 avec ligne rouge à 2 m de l'instrument; cellule 2 avec ligne verte à 3.5 m de l'instrument; cellule 3 avec ligne bleue à 5 m de l'instrument.*

In generale le maggiori il 90% delle correnti misurate hanno direzioni verso il II e III settore, cioè comprese tra i 90° e i 270° e quindi dirette verso i settori meridionali.

Interessante notare come non ci sia una grande differenza, se non temporanee, fra le velocità e direzioni delle correnti ai tre diversi livelli fino all'11 maggio, quando le direzioni ai tre diversi livelli mostrano una leggera differenziazione che le contraddistingue l'una dall'altra. Infatti, è possibile notare come la cella 1 (rossa, 2 m dallo strumento) abbia direzioni più alte che nelle

altre due celle e comprese tra 150 e 290°, per la cella 2 (verde, 3.5 m dallo strumento) siano tra 114 e 239°, mentre per la cella 3 (blu, 5 m dallo strumento) sia comprese tra 71 e 209°.



L'acquisition du courantomètre a eu lieu du 13/04/2021 à 08h00 UTC au 21/05/2021 à 09h30 UTC avec une fréquence d'échantillonnage de 30 minutes pour un total de 1828 acquisitions sur 5 cellules de 1.5 mètres chacune. Considérant la profondeur de l'instrument à environ 7.5 m et une *blanking distance*, c'est-à-dire une zone de non mesure entre l'instrument et la première cellule, de 1.25 m (calculable, pour la première cellule, selon l'équation $blank = blank\ défini + 1 \times \text{moitié de la taille de la cellule}$). Ainsi avec la première cellule commençant à 1,25 m de l'instrument centrée à 2 m (cellule 1 entre 1.25 et 2.75 m de l'instrument), les cellules suivantes sont dans l'eau sauf la cinquième cellule qui n'est qu'à 25 cm dans l'eau (tableau 2).

Les vitesses mesurées dans les cellules 1, 2 et 3 (Fig. 5) sont assez faibles et comprises entre 1.0 cm/s avec 75° de direction (courant vers NE) mesurée à 10h00 UTC le 5 mai 2021 et 11 cm/s avec 267° de direction (courant vers SW) le 19 avril à 23h00, avec une vitesse moyenne d'environ 4 cm / s et des directions du courant entre 70° (courant vers NE) et 300° (courant vers NW).

En général, plus de 90% des courants mesurés ont des directions vers les secteurs II et III, c'est-à-dire entre 90° et 270° et donc dirigés vers les secteurs sud.

Il est intéressant de noter qu'il n'y a pas de grande différence, sinon temporaire, entre les vitesses et les directions des courants aux trois niveaux différents jusqu'au 11 mai, lorsque les directions aux trois niveaux différents montrent une légère différenciation qui les distingue les uns les autres. En fait il est possible de remarquer comment la cellule 1 (rouge, à 2 m de l'instrument) a des directions plus élevées que dans les deux autres cellules et entre 150 et 290°, pour la cellule 2 (verte, à 3,5 m de l'instrument) elles se situent entre 114 et 239°, alors que pour la cellule 3 (bleue, à 5 m de l'instrument) elles sont comprises entre 71 et 209°.