

Progetto - Projet

GEREMIA - Gestione dei reflui per il miglioramento delle acque portuali



PRODOTTO T2.2.3: REPORT RIASSUNTIVI CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Olbia 9-11/2019

LIVRABLE T2.2.3: RAPPORT DE CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONAGE

Olbia 9-11/2019

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 - Report riassuntivi campagne di campionamento | Simone Simeone (IAS CNR), Alberto Ribotti (IAS CNR), Andrea Cucco (IAS CNR) | Laura Cutroneo (UNIGE) | Giovanni Besio, Marco Capello (UNIGE) |

Descrizione del Prodotto: Nell'ambito del progetto, le reti di monitoraggio saranno potenziate nei porti interessati dal progetto, in particolare Olbia e La Spezia. Per il porto di Olbia, un misuratore di corrente ad alta frequenza per acque poco profonde è stato acquisito dallo IAS CNR, sarà installato nella Rias del Porto di Olbia e rileverà le correnti che contiene. Si riportano i risultati di due campagne drifter eseguite a settembre e novembre 2019, insieme ai campionamenti di acqua e sedimento effettuati a novembre 2019.

Description du livrable: Dans le cadre du projet, les réseaux de surveillance seront renforcés dans les ports concernés par le projet, en particulier Olbia et La Spezia. Pour le port d'Olbia, un courantomètre à haute fréquence pour les eaux peu profondes a été acquis par l'IAS CNR, sera installé dans les rias du port d'Olbia et détectera les courants. Les résultats de deux campagnes drifter effectuées en septembre et novembre 2019 sont présentés, ainsi que l'échantillonnage de l'eau et des sédiments effectué en novembre 2019.

Indice / Sommaire

| | |
|---|----|
| 1 Drifter : Principali caratteristiche strumento acquisito - Drifter : Principales caractéristiques de l'instrument acquis..... | 3 |
| 2. Drifter: Settembre 2019 - Septembre 2019 | 5 |
| 2.1 Area dell'esperimento - Zone d'expérimentation | 5 |
| 2.2. Tracciati drifter – Trajectoires des drifters..... | 10 |
| 3. Drifter: Novembre 2019 | 14 |
| 3.1 Esperimento con drifter flottanti – Expérimentation avec drifters flottants | 16 |
| 4 Campionamento acqua superficiale – Échantillonnage eau de surface | 19 |
| 5 Campionamento Sedimenti Portuali – Échantillonnage Sédiments Portuaires | 21 |

1 Drifter : Principali caratteristiche strumento acquisito - Drifter : Principales caractéristiques de l'instrument acquis

I drifter utilizzati per la traccia delle correnti superficiali all'interno del Porto di Olbia sono strumenti dotati di sistema di rilevazione GPS che consente di seguirli di visualizzare i dati in tempo reale e scaricarli successivamente in altri formati.

Le boe utilizzate sono a trasmissione GSM o satellitare. Le prime appartengono alla categoria Coastal Nomad B mentre quelle satellitari alla categoria Offshore Nomad D. Per l'esperimento all'interno del Porto di Olbia sono state utilizzate le boe Coastal Nomad B. Sono realizzate entrambe dalla ditta spagnola SouthTEK Sensing Technologies S.L.. Sono entrambe di plastica, colore giallo e di dimensione 72,0x22,0x22,0 cm (HxLxP) e peso 2,895 Kg (Fig. 1).

Les drifters utilisés pour suivre les courants superficiels dans le port d'Olbia sont des instruments équipés d'un système de détection GPS qui leur permet de les suivre en temps réel pour visualiser les données et les télécharger ultérieurement dans d'autres formats.

Les bouées utilisées sont à transmission GSM ou satellitaire. Les premières appartiennent à la catégorie Coastal Nomad B, et les secondes à la catégorie Offshore Nomad D. Pour les activités dans le Port d'Olbia ont été utilisées les bouées Coastal Nomad B. Elles sont fabriquées par la société espagnole SouthTEK Sensing Technologies S.L.. Elles sont en plastique, de couleur jaune et ont une taille de 72,0x22,0x22,0 cm (HxLxP) et un poids de 2,895 kg (Fig. 1).



Fig. 1: Boa GSM con striscia riflettente color argento a sinistra e vela a destra (credits: <http://www.southteksl.com/>) - Bouée GSM avec une bande réfléchissante argentée à gauche et une voile à droite (<http://www.southteksl.com/>).



Fig. 2: Drifter costiero in fase di misurazione in acqua bassa - Drifter côtier mesurant en eaux peu profondes.

Quando sono immerse in acqua è visibile solo la testa gialla di circa 20 cm con striscia riflettente color argento/rosso della larghezza di 7,5 cm. Le batterie al litio permettono un loro funzionamento fino 7 giorni per quelle GSM e fino a 12 mesi quelle satellitari, a seconda della frequenza di acquisizione del dato di posizione e della sua trasmissione.

Lorsqu'elles sont immergées dans l'eau, seule la tête jaune d'environ 20 cm est visible avec une bande réfléchissante argent / rouge de 7,5 cm de largeur. Les batteries au lithium permettent leur fonctionnement jusqu'à 7 jours pour les GSM, en fonction de la fréquence d'acquisition des données de position et de leur transmission.

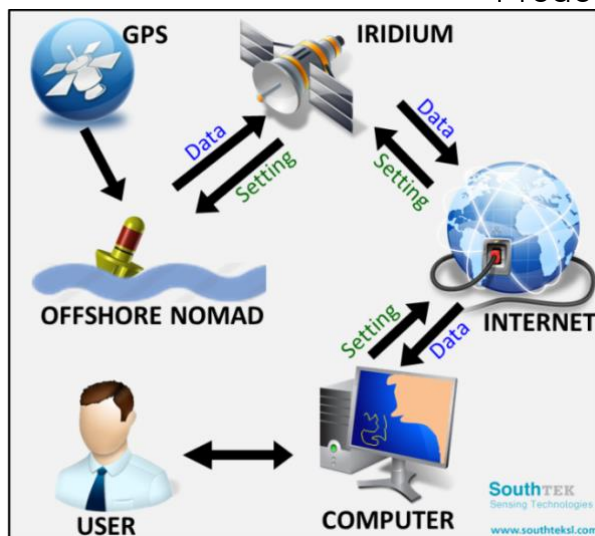


Fig. 3: Schema di acquisizione e trasmissione dei dati di posizione di una boa satellitare (credits: <http://www.southteksl.com/>) - Schéma d'acquisition et de transmission des données de position d'une bouée satellitaire (crédits: <http://www.southteksl.com/>)

2. Drifter: Settembre 2019 - Septembre 2019

2.1 Area dell'esperimento - Zone d'expérimentation

L'esperimento si è svolto il 3 e il 5 Settembre 2019. Il 3 settembre sono stati rilasciati 2 drifter. Uno in corrispondenza della foce del Padrongianus (D1) e uno in corrispondenza dello specchio d'acqua nel lato Nord della banchina di Isola Bianca (D2).

Il 5 Settembre sono stati rilasciati altri due drifter poco fuori le rias di Olbia, uno nel lato Nord (D3) e l'altro nel lato Sud (D4).

L'expérimentation a eu lieu les 3 et 5 septembre 2019. Le 3 septembre, 2 drifter ont été mis à l'eau, l'une à l'embouchure du Padrongianus (D1) et l'autre du côté nord du quai de Isola Bianca (D2).

Le 5 septembre, deux autres drifters ont été mis à l'eau juste à l'extérieur des rias d'Olbia, l'un du côté nord (D3) et l'autre du sud (D4).



Fig. 4. Posizioni di rilascio dei drifter durante l'esperimento di Settembre 2019 - Positions de mise à l'eau des drifters durant l'expérimentation de Septembre 2019.

Il porto di Olbia è caratterizzato dalla orientazione E-W, inoltre ai due lati della rias sono presenti numerose concessioni per l'allevamento dei mitili, che di fatto occupano una grande porzione del porto di Olbia e che consentono solo uno spazio limitato per lo svolgimento degli esperimenti.

La velocità e direzione del vento durante l'esperimento è stato rilevato con una stazione anemometrica portatile in dotazione allo IAS CNR. Di seguito si riportano i grafici per il 3 Settembre e il 5 Settembre.

Il 3 Settembre il vento ha subito una forte variazione, fra le 8.30 e le 10 era di circa 5 m s^{-1} e con direzione di circa 300° N , tra le 11 e le 12 ha subito un forte rallentamento con forte variabilità in direzione e dopo le 11 la direzione era settentrionale con una velocità che si è attestata sui 5 m s^{-1} .

Le port d'Olbia est caractérisé par une orientation E-W. De plus, des deux côtés des rias, il existe de nombreuses concessions pour la mytiliculture, qui occupent en fait une grande partie du port d'Olbia et ne laissent qu'un espace limité pour les expérimentations.

La vitesse et la direction du vent pendant l'expérience ont été mesurées avec une station anémométrique portable fournie à l'IAS CNR. Ci-dessous, les graphiques du 3 septembre et du 5 septembre.

Le 3 septembre, le vent a eu une forte variation, entre 8h30 et 10h il était d'environ 5 m s⁻¹ avec une direction d'environ 300° N, entre 11h et 12h il a ralenti avec une forte variabilité de direction et après 11h il était d'environ 5 m s⁻¹ avec une direction d'environ 300° N.

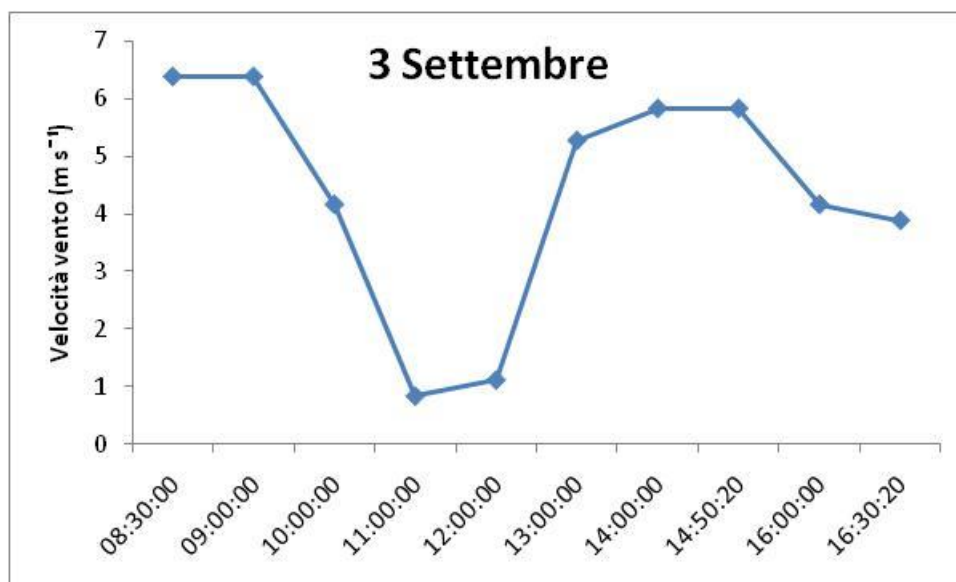


Fig. 4: Velocità del vento il 3 Settembre 2019 - Vitesse du vent le 3 septembre 2019.

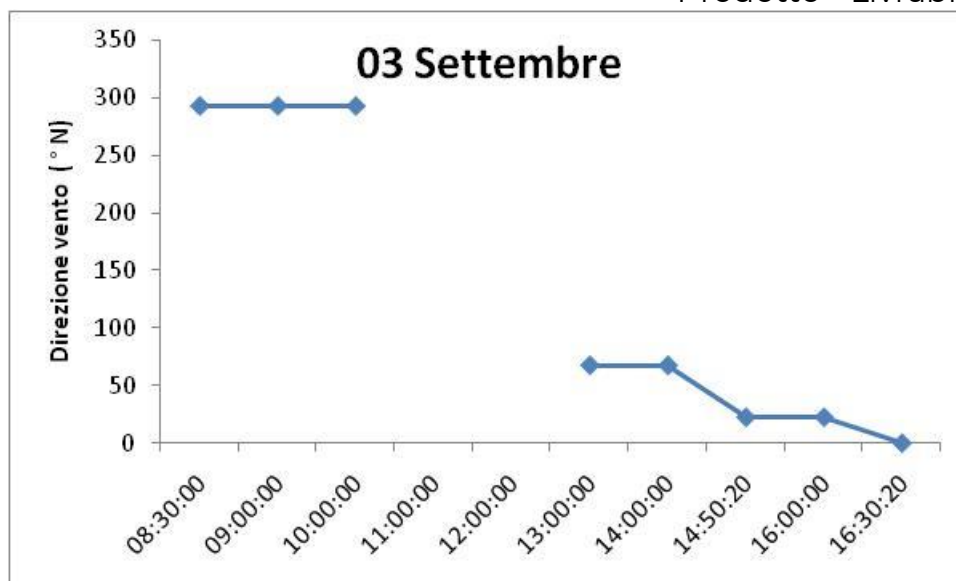


Fig. 5: Direzione del vento il 3 Settembre 2019 - Direction du vent le 3 septembre 2019.

Il 5 Settembre il vento aveva una direzione proveniente dai quadranti occidentali fino alle 11.00 con una velocità piuttosto bassa (3 m s^{-1}), mentre dopo le 11 la direzione era dai quadranti settentrionali e con la velocità che si attestava su valori di circa $5-6 \text{ m s}^{-1}$.

Le 5 septembre, le vent avait une direction venant des quadrants occidentaux jusqu'à 11h00 avec une vitesse assez faible (3 m s^{-1}), après 11 heures la direction était des quadrants nord et avec une vitesse moyenne d'environ $5-6 \text{ m s}^{-1}$.

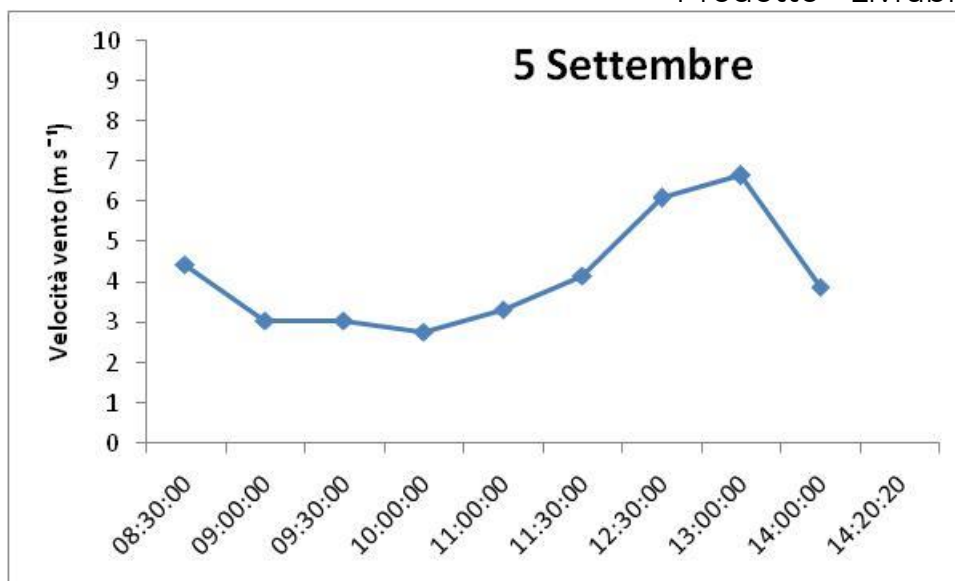


Fig. 6: Velocità del vento il 5 Settembre 2019 - Vitesse du vent 5 septembre 2019.

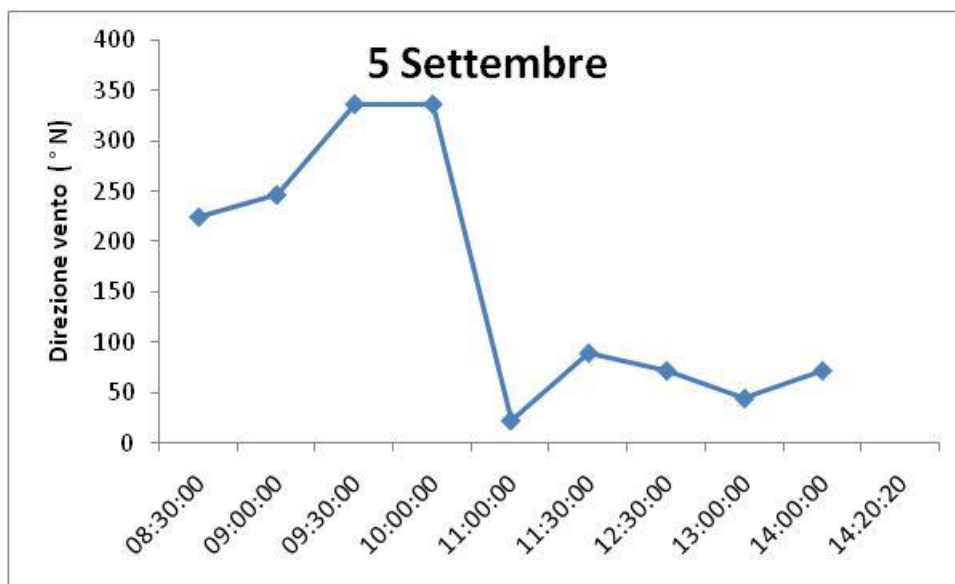


Fig. 7: Direzione del vento il 5 Settembre 2019 - Direction du vent le 5 septembre 2019.

2.2. Tracciati drifter - Trajectoires des drifters

D1

La distanza totale percorsa dal drifter è stata di circa 335 m con una velocità media di circa 0.1 m s⁻¹. La velocità massima raggiunta alle ore 12.09 è stata di circa 0.15 m s⁻¹. Durante il lancio del drifter il vento ha avuto una brusca risalita da circa 1 m s⁻¹ a circa 6 m s⁻¹ poco dopo le 12. La direzione del vento era di NE-N.

La distance totale parcourue par le dériveur a été d'environ 335 m avec une vitesse moyenne d'environ 0,1 m s⁻¹. La vitesse maximale atteinte à 12h09 était d'environ 0,15 m s⁻¹. Pendant la mise à l'eau du drifter, le vent a augmenté d'environ 1 m s⁻¹ à environ 6 m s⁻¹ peu après 12h. Le vent était de NE-N.



Tracciato del drifter D1 rilasciato alle 11.27 e recuperato alle 12.21 del 3 Settembre –
 Trajectoire du drifter D1 mis à l'eau à 11h27 et récupéré à 12h21 le 3 septembre.

D2

Durante il lancio di questo drifter il vento aveva direzione occidentale (circa 300 °N) e una velocità superiore ai 5 m s⁻¹ nelle prime fasi che è diminuita fino quasi a zero all'atto del recupero. La direzione del vento era di circa 290 gradi costante. Il drifter ha percorso circa 509 m con una velocità media di circa 0.04 m s⁻¹ ed una velocità massima di circa 0.11 m s⁻¹.

Lors du lancement de ce drifter, le vent était orienté vers l'ouest (environ 300°N) et la vitesse du vent était supérieure à 5 m s⁻¹ au début, puis elle est tombée à presque zéro pendant la récupération. La direction du vent était d'environ 290 degrés constants. Le drifter a parcouru environ 509 m avec une vitesse moyenne d'environ 0,04 m s⁻¹ et une vitesse maximale d'environ 0,11 m s⁻¹.

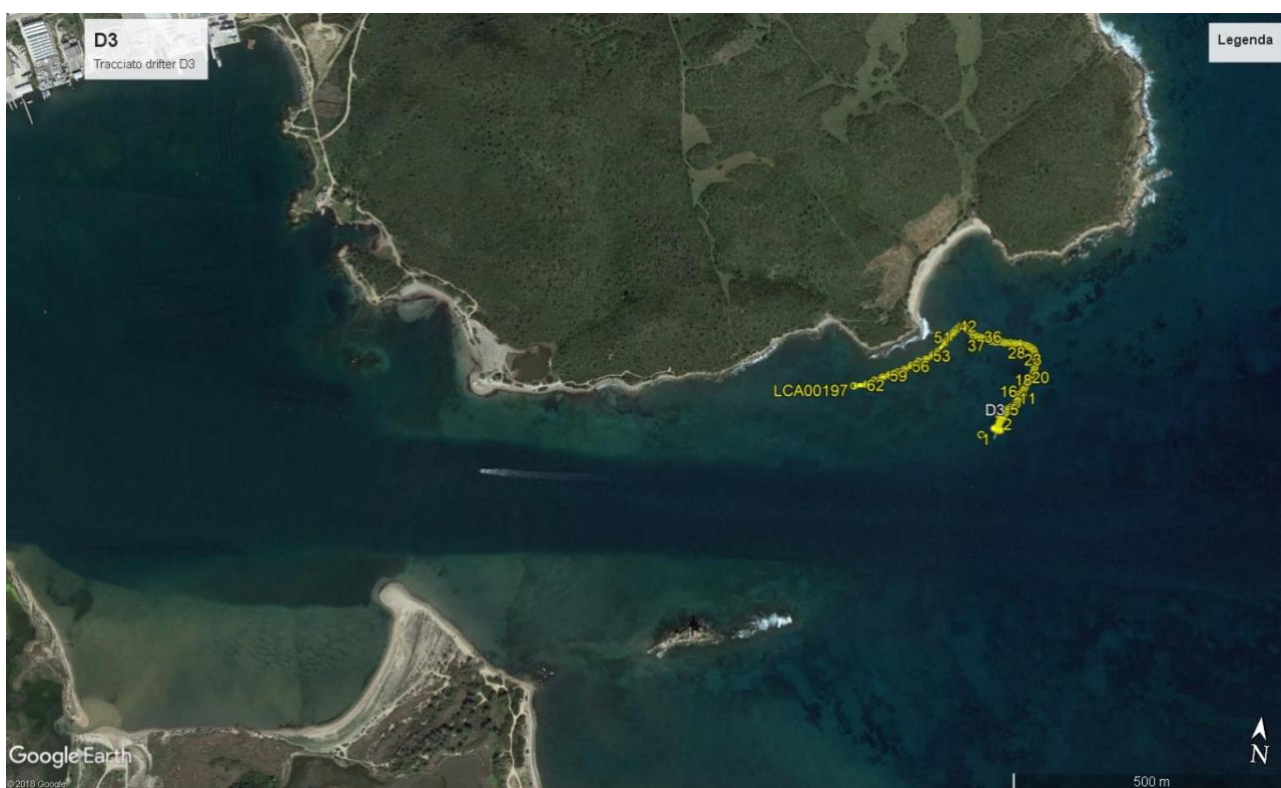


Tracciato del drifter D2 rilasciato alle 8.06 e recuperato alle 11.12 del 3 Settembre –
Trajectoire du drifter D2 mis à l'eau à 8h06 et récupéré à 11h12 le 3 septembre.

D3

La distanza percorsa è stata di circa 532 m con una velocità media di circa 0.04 m s^{-1} . La velocità massima del drifter è stata raggiunta alle 10.57 con circa 0.12 m s^{-1} in corrispondenza del capo roccioso lambito dal drifter. Il vento durante l'esperimento era pressoché costante e circa di 4 m s^{-1} , con una direzione che dalle 8.30 alle 10.00 è passata da 220° a circa 350° per poi passare a valori di circa 25° dalle 11.00.

La distance parcourue a été d'environ 532 m, avec une vitesse moyenne d'environ $0,04 \text{ m s}^{-1}$. La vitesse maximale du drifter a été atteinte à 10h57 avec environ $0,12 \text{ m s}^{-1}$ au niveau de la tête rocheuse longée par le dériveur. Pendant l'expérimentation, le vent était presque constant et s'élevait à environ 4 m-s^{-1} avec une direction qui de 8h30 à 10h00 est passée de 220° à environ 350° puis, à partir de 11h00, est passée à 25° environ.



Tracciato del drifter D3 rilasciato alle 8.30 e recuperato alle 11.33 del 5 Settembre - Trajectoire du drifter D3 mis à l'eau à 8h30 et récupéré à 11h33 le 5 septembre.

D4

La distanza totale percorsa è stata di circa 690 m, con una velocità media di circa 0.06 m s^{-1} . La velocità massima raggiunta è stata di 0.13 m s^{-1} alle 10.12 (circa a metà percorso). Il vento durante l'esperimento era pressoché costante e circa di 4 m s^{-1} , con una direzione che dalle 8.30 alle 10.00 è passata da 220° a circa 350° per poi passare a valori di circa 22° dalle 11.00.

La distance totale parcourue a été d'environ 690 m, avec une vitesse moyenne d'environ $0,06 \text{ m s}^{-1}$. La vitesse maximale atteinte a été de $0,13 \text{ m s}^{-1}$ à 10h12 (environ à mi-chemin). Le vent pendant l'expérimentation était quasi constant et d'environ 4 m s^{-1} , avec une direction qui a changé de 220° à environ 350° de 8h30 à 10h00 et ensuite à des valeurs d'environ 22° à partir de 11h00.



Tracciato del drifter D4 rilasciato alle 8.18 e recuperato alle 11.39 del 5 Settembre - Trajectoire du drifter D4 mis à l'eau à 08h18 et récupéré à 11h39 le 5 septembre.

3. Drifter: Novembre 2019

Nell'ambito del progetto GEREMIA in data 19 e 20 Novembre è stata realizzata una campagna di misure nell'area portuale di Olbia che ha visto coinvolti i seguenti partner di progetto.

- IAS CNR - Esperimento con drifter flottanti
- Università di Tolone - Campionamento acqua superficiale
- ISPRA - Campionamento Sedimenti Portuali

L'imbarcazione utilizzata è stata fornita dalla DILAMAR Srl di Olbia.

Dans le cadre du projet GEREMIA, une campagne de mesures a été menée dans la zone portuaire d'Olbia les 19 et 20 novembre, à laquelle ont participé les partenaires du projet suivants.

- IAS CNR – Expérimentation avec des drifter flottants
- Université de Toulon - Prélèvement d'eau de surface
- ISPRA – Échantillonnage sédiments portuaires

Le bateau utilisé a été fourni par DILAMAR Srl d'Olbia.



Fig. 8. Briefing prima del campionamento - Briefing avant échantillonnage.



Fig. 9. Imbarcazione utilizzata per i rilievi - Bateau utilisé pour les prélèvements.

3.1 Esperimento con drifter flottanti – Expérimentation avec drifters flottants

L'esperimento è stato effettuato il 19 novembre 2019 con 4 lanci drifter utilizzando 3 boe lagrangiane. Due lanci sono stati effettuati in corrispondenza della zona industriale Cala Saccaia (D1 e D3), uno nell'insenatura tra Isola Bianca e l'ex Peschiera (D2) e uno nel settore meridionale dell'imboccatura della rias di Olbia (D4) (Fig. 10). Le boe utilizzate sono a trasmissione GSM appartenenti alla categoria Coastal Nomad B prodotte dalla Sensing Technologies S.L.

L'expérimentation a été réalisée le 19 novembre 2019 avec 4 mises à l'eau de drifter en utilisant 3 bouées lagrangiennes. Deux mises à l'eau ont été effectuées dans la zone industrielle de Cala Saccaia (D1 et D3), l'une dans la crique entre Isola Bianca et l'ancienne Peschiera (D2) et l'autre dans le secteur sud de l'embouchure des rias d'Olbia (D4) (Fig. 10). Les bouées utilisées sont des bouées de transmission GSM appartenant à la catégorie Coastal Nomad B produites par Sensing Technologies S.L..



Fig. 10. Posizioni di rilascio dei drifter durante l'esperimento di novembre 2019 - Positions de mise à l'eau des drifTERS lors de l'expérimentation de novembre 2019.



Fig. 11. Lancio del drifter nella posizione D4 - Mise à l'eau du drifter en position D4.

4 Campionamento acqua superficiale - Échantillonnage eau de surface

Nell'ambito dei progetti Interreg-Marittimo Geremia, l'Università di Tolone ha svolto attività di campionamento nel porto di Olbia durante il giorno 19 novembre 2019. Una visita in loco e un incontro con la società incaricata delle barche si sono svolti il 18 novembre per elaborare il piano di uscita.

I campioni sono stati raccolti nell'area del porto di Olbia usando una barca semirigida. Un dispositivo di campionamento orizzontale con bottiglie Niskin ha permesso la raccolta superficiale dell'acqua di mare. Il campionamento ha avuto luogo su un totale di 11 punti selezionati per caratterizzare le diverse aree del porto. Pertanto, i punti corrispondono a zone del mare in gran parte interessate meno impattate dal traffico portuale, aree portuali altamente antropizzate (Stazione marittima e Marina), aree influenzate dalle attività di allevamento di mitili e dallo sbocco del fiume Padrongianus.

I campioni vengono filtrati a bordo utilizzando una membrana da 0,2 µm e quindi confezionati e conservati in base all'elemento da analizzare. Le fasi di stabilizzazione del campione e la filtrazione dei solidi sospesi hanno avuto luogo presso la sede dell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo a Olbia.

I parametri studiati in ciascun punto corrispondono a dati genetici, nutrienti, carbonio organico disciolto e metalli (disciolti e totali). Al fine di ottenere dati aggiuntivi, è stato effettuato un rilevamento del profilo della colonna d'acqua utilizzando una sonda CTD. I diversi parametri ottenuti per ciascuna profondità sono conducibilità, temperatura, ossigeno disciolto, torbidità e clorofilla.

Dans le cadre des projets Interreg-Marittimo Geremia, l'université de Toulon a mené des activités d'échantillonnage dans la rade d'Olbia pendant la journée du 19 novembre 2019. Une visite des lieux et une réunion avec la société en charge des embarcations a eu lieu le 18 novembre pour établir un plan.

Les échantillons ont été collectés dans la zone de la rade d'Olbia à l'aide d'une embarcation semi-rigide. Un dispositif d'échantillonnage horizontal type bouteille Niskin a permis le prélèvement d'eau de mer de surface. L'échantillonnage a eu lieu sur un total de 11 points qui

Prodotto - Livrable T2.2.3 - VI ont été sélectionnés en vue de caractériser les différentes zones de la rade (croix rouges). Ainsi, les points correspondent à des zones du large peu impactées, des zones portuaires fortement anthropisées (Station Maritime et Port de plaisance), des zones influencées par les activités mytilicoles et l'embouchure du fleuve Padrongianus.

Les échantillons ont été filtrés à bord à l'aide d'une membrane 0.2µm et puis conditionnés et conservés selon l'élément à analyser. Les étapes de stabilisation des échantillons ainsi que les filtrations de matières en suspension ont eu lieu dans les locaux de l'AMP de Tavolara à Olbia. Les paramètres étudiés dans chaque point correspondent à des données génétiques, nutriments, carbone organique dissous et métaux (dissous et total). En vue d'obtenir des données complémentaires, un relevé du profil de la colonne d'eau a été fait à l'aide d'une sonde CTD. Les différents paramètres obtenus pour chaque profondeur sont conductivité, température, oxygène dissous, turbidité et chlorophylle.



Fig. 12. Stazioni di campionamento acqua superficiale - stations d'échantillonnage des eaux de surface.



Fig. 13. Campionamento acque superficiali - Échantillonnage des eaux de surface.

5 Campionamento Sedimenti Portuali – Échantillonnage Sédiments Portuaires

Il prelievo dei sedimenti è stato effettuato dal personale di IAS-CNR e ISPRA il 19 novembre 2019 a bordo di un gommone noleggiato per l'occasione dall'IAS-CNR e in concomitanza con le attività di rilascio dei drifter.

Le attività si sono svolte in condizioni di mare leggermente mosso, vento da W-SW e cielo nuvoloso, sono iniziate intorno alle 10.00 del mattino e si sono concluse alle 13.00 circa.

I sedimenti sono stati prelevati utilizzando una benna Van Veen da 2,5 litri (Fig. 14). In tutte le stazioni è stato necessario calare la benna più volte affinché il quantitativo di sedimento prelevato fosse sufficiente per preparare tutte le aliquote previste.

Il sedimento campionato in ciascuna stazione è stato opportunamente miscelato e reso omogeneo prima di essere suddiviso nelle varie aliquote destinate alle analisi previste da ISPRA (ricerca di metalli e saggi ecotossicologici) e da ARPAL (analisi dei composti organici).

I barattoli con i campioni di sedimento sono stati adeguatamente conservati refrigerati e trasportati presso i laboratori di ISPRA e successivamente le relative aliquote sono state consegnate ad ARPAL.

Le prélèvement des sédiments a été réalisée par le personnel de l'IAS-CNR et de l'ISPRA le 19 novembre 2019 à bord d'un bateau pneumatique loué pour l'occasion par l'IAS-CNR et en lien avec les activités de mise à l'eau des drivers.

Les activités se sont déroulées dans des conditions de mer légèrement houleuses, un vent W-SW et un ciel nuageux. Elles ont débuté vers 10h00 et se sont terminées vers 13h00.

Les sédiments ont été recueillis à l'aide d'une benne Van Veen de 2,5 litres (Fig. 14). A toutes les stations, la benne a dû être immergée plusieurs fois afin de s'assurer que suffisamment de sédiments étaient collectés pour préparer tous les lots requis.

Le sédiment prélevé à chaque station a été mélangé de manière appropriée et rendu homogène avant d'être divisé en différents lots destinés aux analyses prévues par ISPRA (détection des métaux et tests écotoxicologiques) et ARPAL (analyse des composés organiques). Les bocaux contenant les échantillons de sédiments ont été convenablement conservés, réfrigérés et transportés aux laboratoires de l'ISPRA, puis les lots relatifs ont été remis à l'ARPAL.



Fig. 14. Benna Van Veen utilizzata per il prelievo dei sedimenti - Benne Van Veen utilisée pour le prélèvement de sédiments.



Fig. 15. sedimenti campionati in SE01 (a) in SE02 (b) e in SE03 (c) - sédiments échantillonnés dans SE01 (a) dans SE02 (b) et dans SE03 (c).