



**Interreg**



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## Prodotto - Livrable T2.4.1:

Rapporto sull'utilizzo di dati lagrangiani per la gestione delle emergenze in mare / Rapport sur l'utilisation des données lagrangiennes pour la gestion des urgences en mer

Data prevista - Date prévue : 31/01/21

Data di consegna - Date d'échéance : 28/12/20

Versione - Version : V1.0

<b>Informazioni generali sul documento</b> <i>/Informations générales sur le document</i>	Rapporto di analisi dati meteo-oceanografici, di posizionamento ed ecosistemici da piattaforma mobile
<b>Componente / Composante</b>	T2



<b>Attività/Activité</b>	A 2.4
<b>Prodotto/Livrable</b>	T2.4.1
<b>Nome Documento / Nom Document</b>	“Prodotto T2.4.1: Rapporto sull'utilizzo di dati lagrangiani per la gestione delle emergenze in mare” / “Livrable T2.4.1: Rapport sur l'utilisation des données lagrangiennes pour la gestion des urgences en mer “
<b>ID File/ID Fichier</b>	SICOMAR_PLUS_T2_4_1.pdf

<b>Processo di approvazione / Procédure d'approbation</b>	<b>Nome/Nom</b>	<b>Ente/Établissement</b>	<b>Data/Date</b>	<b>Visto/Vu</b>
<b>Coordinatore/ Coordinateur</b>		CNR	28/12/20	
<b>CP Leader/ CP Leader</b>		CNR	28/12/20	

<b>Processo di revisione / Procédure de révision</b>	<b>Autore/Auteur</b>	<b>Data Rev./ Date Rév.</b>	<b>Modifiche/Modifications</b>
V0.0	Alberto Ribotti	12/09/2019	Stesura prima versione documento con descrizione Campagne 2018-2019
V0.1	Andrea Cucco	28/12/2020	Integrazione descrizione Campagne 2020
V1.0	Alberto Ribotti	28/12/2020	Integrazione descrizione Campagne 2020



## Obiettivo e Area di studio / *Objectif et domaine d'étude*

Gli esperimenti con boe lagrangiane effettuati nell'area di mare compresa nel Golfo dell'Asinara e Bocche di Bonifacio avevano come principale obiettivo quello di ottenere dati sulla dinamica superficiale, in diverse condizioni meteorologiche, per la validazione del modello numerico costiero di circolazione ad altissima risoluzione spaziale implementato nell'ambito della Attività 3.1 del progetto SICOMAR Plus.

Il Golfo dell'Asinara è compreso a sud dalla Sardegna e a nord dalla Corsica e geograficamente delimitato tra l'omonima isola a nord, Punta Scorno a ovest e Capo Testa a est. E' interessato da acque di competenza sia italiana a sud, che francese a nord. Le Bocche di Bonifacio sono uno stretto di mare che separa la Sardegna dalla Corsica che, nel punto più breve, distano circa 11 km, con una profondità massima di 100m. Sono collegamento fra il Golfo dell'Asinara a ovest e il mare Tirreno a est. Entrambe le aree sono un crocevia di linee di navi passeggeri e mercantili di vario genere che, a causa di numerosi incidenti nel passato e il grande interesse ambientale che ricoprono, sono state interessate negli anni da diverse risoluzioni dell'IMO (le Bocche di Bonifacio sono PSSA dal 2012; Ribotti et al., 2014; Sorgente et al., 2011; Sorgente et al., 2012).



*Les expériences de bouées lagrangiennes menées dans la zone maritime comprise dans le golfe de l'Asinara et la Bocche di Bonifacio avaient pour principal objectif d'obtenir des données sur la dynamique de surface, dans différentes conditions météorologiques, pour la validation du modèle numérique de circulation côtière à très haute résolution spatiale mise en œuvre dans le cadre de l'activité 3.1 du projet SICOMAR Plus.*

*Le golfe d'Asinara est inclus au sud de la Sardaigne et au nord de la Corse et délimité géographiquement entre l'île du même nom au nord, Punta Scorno à l'ouest et Capo Testa à l'est. Il est affecté à la fois par les eaux italiennes au sud et françaises au nord. Les Bouches de Bonifacio sont un détroit qui sépare la Sardaigne de la Corse qui, au point le plus court, est à environ 11 km, avec une profondeur maximale de 100 m. Ils constituent un lien entre le golfe d'Asinara à l'ouest et la mer Tyrrhénienne à l'est. Les deux zones sont un carrefour de lignes de navires à passagers et marchands de divers types qui, en raison de nombreux accidents dans le passé et du grand intérêt environnemental qu'ils couvrent, ont été affectés au fil des ans par diverses résolutions de l'OMI (les Bouches de Bonifacio sont PSSA depuis 2012; Ribotti et al., 2014; Sorgente et al., 2011; Sorgente et al., 2012).*



---

## Sezione *Esperimento con drifter a settembre 2018* / *Section Expérience avec des drifter en septembre 2018*

Nell'ambito delle attività di SICOMAR Plus, a fine settembre 2018 è stato pianificato e portato a termine un esperimento di misura delle correnti superficiali nel Golfo dell'Asinara e Bocche di Bonifacio (nord Sardegna).



*Dans le cadre des activités de SICOMAR Plus, à la fin de septembre 2018 une expérience de mesure des courants de surface dans le golfe d'Asinara et les Bouches de Bonifacio (nord de la Sardaigne) a été planifiée et complétée.*

### Sottosezione *Metodologia* / *Sous-section Méthodologie*

Per l'esperimento di acquisizione dei dati di circolazione superficiale sono state utilizzate 10 boe lagrangiane superficiali (o drifter) di due diverse tipologie (in figura 1 quella GSM), lanciate dalla N/O G. Dallaporta del Consiglio Nazionale delle Ricerche durante la campagna oceanografica denominata Ichnussa2018 prevista tra il 20 settembre (imbarco a Trapani) ed il 3 ottobre 2018 (sbarco a Piombino). Purtroppo, a causa di condizioni meteo-marine avverse la campagna ha subito la cancellazione di una parte dell'attività prevista.

Le boe utilizzate erano a trasmissione GSM o satellitare. Le prime appartengono alla categoria Coastal Nomad B mentre quelle satellitari alla categoria Offshore Nomad D.

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 (figura 1). 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 (figura 2).

La nave utilizzata G. DALLAPORTA (IMO: 9250062, MMSI: 247183400) è una nave Nave Oceanografica costruita nel 2001 che naviga attualmente sotto bandiera italiana. Ha una lunghezza di 35.70 m, una larghezza di 7,67 m ed un pescaggio di 3.5 m. Ha un equipaggio di 8 persone e può imbarcare fino a 12 unità di personale scientifico.

Le dieci boe sono state lanciate nel Golfo dell'Asinara e nelle Bocche di Bonifacio (figura 3 e tabella 1). Dopo l'acquisizione i dati di posizione di ciascuna boa sono salvati in formato testo (TXT) mentre



---

i tracciati in formato KMZ per la visualizzazione con Google Earth™. Sono quindi pre-processati per eliminare spike (posizioni errate) e definire inizio e fine dell'esperimento con precisione.



*Pour l'expérience d'acquisition de données sur la circulation superficielle, 10 bouées lagrangiennes (ou bouées dérivantes) superficielles de deux types différents ont été utilisées (dans la Figure 1, celle du GSM), lancées par le N/O G. Dallaporta du Conseil national de la recherche au cours de la campagne océanographique nommée Ichnussa2018 prévue entre le 20 septembre (embarquement à Trapani) et le 3 octobre 2018 (atterrissage à Piombino). Malheureusement, en raison de conditions météorologiques défavorables et du mauvais état des mers, la campagne a été annulée en partie.*

*Les bouées utilisées étaient des transmissions GSM ou par satellite. Les premiers appartiennent à la catégorie Coastal Nomad B, tandis que les satellites appartiennent à la catégorie Offshore Nomad D.*

*Les deux sont fabriqués par la société espagnole SouthTEK Sensing Technologies S.L. Ils sont tous deux en plastique, de couleur jaune et de 72,0x22,0x22,0 cm (HxLxP) et pèsent 2,895 kg (figure 1). Lorsqu'elle est immergée 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 piles au lithium autorisent leur fonctionnement jusqu'à 7 jours pour le GSM et jusqu'à 12 mois pour les satellites, en fonction de la fréquence d'acquisition des données de position et de leur transmission (figure 2).*

*Le navire utilisé G. DALLAPORTA (OMI: 9250062, MMSI: 247183400) est un navire océanographique construit en 2001 qui navigue actuellement sous pavillon italien. Il a une longueur de 35,70 m, une largeur de 7,67 m et un tirant d'eau de 3,5 m. Il a un équipage de 8 personnes et peut transporter jusqu'à 12 personnels scientifiques.*

*Les dix bouées ont été lancées dans le golfe d'Asinara et dans le Bocche di Bonifacio (Figure 3 et Tableau 1). Après l'acquisition, les données de position de chaque bouée sont enregistrées au format texte (TXT), tandis que les pistes sont au format KMZ pour pouvoir être affichées avec Google Earth™. Ils sont ensuite prétraités pour éliminer les pics (positions erronées) et définir le début et la fin de l'expérience avec précision.*

[\*Sottosezione Condizioni meteorologiche locali nei primi giorni dell'esperimento / Sous-section Conditions météorologiques locales dans les premiers jours de l'expérience\*](#)



---

L'esperimento è stato effettuato il 30 settembre 2018 con lancio del primo drifter alle 08:51 UTC in condizioni di mare calmo e vento debole/calma da NE e l'ultimo alle 17:15 UTC con mare poco mosso e vento sempre debole da ovest.

Dal modello numerico meteorologico SKIRON, utilizzato per forzare il modello numerico di circolazione a scala costiera, si sono estratti i dati di direzione e intensità del vento nel Golfo dell'Asinara nei primi tre giorni dell'esperimento, cioè dal 30 settembre al 2 ottobre compreso, periodo entro il quale tutte le boe hanno terminato le misure nell'area di interesse (figura 4).

Dai grafici possiamo individuare tre periodi, ciascuno caratterizzato da diverse condizioni di direzione ed intensità del vento.

Il primo periodo termina alle ore 15 circa del 30 settembre ed è caratterizzato da vento debole o calma (alla fine) da NE e mare calmo. Il secondo prosegue fino alle ore 10:00 UTC circa del 2 ottobre ed è caratterizzato da venti da O/NO inizialmente in aumento raggiungendo oltre i 10 m/s alle 20:00 UTC circa dell'1/8. Quindi la velocità decresce raggiungendo i 7 m/s alle 10:00 UTC del 2 ottobre. Il terzo periodo è nuovamente caratterizzato da venti da NE inizialmente per poi aumentare raggiungendo gli 8.5 m/s a fine giornata.



*L'expérience a été réalisée le 30 septembre 2018 avec le lancement du premier dériveur à 08h51 UTC par mer calme et vent faible / calme de NE et le dernier à 17h15 UTC avec une mer un peu agitée et un vent toujours faible de ouest.*

*A partir du modèle numérique météorologique SKIRON, utilisé pour forcer le modèle numérique de la circulation côtière, les données de direction et d'intensité du vent ont été extraites dans le golfe d'Asinara au cours des trois premiers jours de l'expérience, soit du 30 septembre au 2 octobre inclus, période pendant laquelle toutes les bouées ont terminé les mesures dans la zone d'intérêt (figure 4).*

*À partir des graphiques, nous pouvons identifier trois périodes, chacune caractérisée par différentes conditions de direction et d'intensité du vent.*

*La première période se termine vers 15h le 30 septembre et se caractérise par un vent faible ou calme (à la fin) du nord-est et une mer calme. La seconde se poursuit jusqu'à environ 10h00 UTC le 2 octobre et se caractérise par une montée initiale des vents O / NO pouvant atteindre plus de 10.0 m / s à environ 20h00 UTC le 1/8. Ensuite, la vitesse diminue pour atteindre 7.0 m / s à 10:00 UTC le 2 octobre. La troisième période est à nouveau caractérisée par des vents du nord-ouest initialement augmentés pour atteindre 8.5 m / s en fin de journée.*





---

## Sottosezione Breve analisi dei dati lagrangiani / *Sous-section Brève analyse des données lagrangiennes*

Di seguito la descrizione dei tracciati delle boe in ordine di lancio.



*Vous trouverez ci-dessous une description des tracés de piste en ordre de lancement.*

### LCA00132

La boa, la prima ad essere lanciata il 30 settembre al punto B1 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 08:51 UTC all'ingresso orientale delle Bocche di Bonifacio, era una costiera/GSM. Si è diretta verso est, uscendo completamente dalle Bocche per dirigersi all'interno del Mare Tirreno (vedi figura 5, punto iniziale indicato con il numero 2). L'ultima trasmissione è avvenuta il 3 ottobre alle ore 18:00 UTC al limite della copertura GSM, a oltre 18 miglia nautiche dalla Sardegna, dopo aver percorso 72 km circa ad una velocità media di 0.19 m/s. Le velocità maggiori sono state misurate l'1 ottobre poco fuori le Bocche con velocità di 0.738 m/s a est dell'isola di La Maddalena.



*La bouée, la première à avoir été lancée le 30 septembre au point B1 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 08h51 UTC à l'entrée est de les Bouches de Bonifacio, était une côtière/GSM. Il s'est dirigé vers l'est, quittant complètement le Bocche et se dirigeant vers la mer Tyrrhénienne (voir la figure 5, le point de départ indiqué par le numéro 2). La dernière transmission a eu lieu le 3 octobre à 18h00 UTC, à la limite de la couverture GSM, à plus de 18 milles marins de la Sardaigne, après avoir parcouru environ 72 km à une vitesse moyenne de 0.19 m/s . Les vitesses les plus élevées ont été mesurées le 1 er octobre à 0.738 m/s à l'est de l'île de La Maddalena, juste à l'extérieur de Bocche.*

### LCE00236

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B3 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 09:30 UTC in mezzo alle Bocche di Bonifacio (vedi figura 6, punto iniziale indicato con 2), era una satellitare. Si è anch'essa diretta verso est, uscendo completamente dalle Bocche per dirigersi all'interno del Mare Tirreno ma percorrendo un tragitto vicino alla costa sarda. Il 6 ottobre, al largo dell'isola di Tavolara, ha intercettato una corrente legata alla circolazione tirrenica offshore diretta al centro del Tirreno settentrionale, uscendo definitivamente dall'area interessata dal modello numerico. Fino a tale data



---

la boa ha percorso 149 km con una velocità media di 0.26 m/s e massima di 0.585 m/s.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B3 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 09h30 UTC au milieu de les Bouches de Bonifacio (voir la figure 6, point de départ indiqué par 2), était un satellite. Il a également été dirigé vers l'est, sortant complètement de Bocche pour se rendre dans la mer Tyrrhénienne, mais suivant un tronçon qui l'a gardé près de la côte sarde. Le 6 octobre, au large de l'île de Tavolara, il a intercepté un courant lié à la circulation extracôtère tyrrhénienne dirigée vers le centre de la partie nord de la région, puis a définitivement quitté la zone touchée par le modèle numérique. Jusqu'à cette date, la bouée a parcouru 149 km à une vitesse moyenne de 0.26 m/s et maximale de 0.585 m/s .*

#### [LCE00349](#)

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B5 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 09:43 UTC al limite occidentale delle Bocche di Bonifacio (vedi figura 7, punto iniziale indicato con 2), era una satellitare. Si è anch'essa diretta verso est, uscendo completamente dalle Bocche per dirigersi verso sud vicino alla costa sarda. E' spiaggiata il 4 ottobre nel Golfo di Sparlatta, di fronte all'isola di Tavolara. Uscendo dalle Bocche e passando vicino alle isola dell'arcipelago di La Maddalena, ha intercettato una corrente superficiale ed ha raggiungendo velocità sempre superiori a 0.5 m/s con massimi fino a 0.698 m/s. La boa ha percorso complessivamente 87.65 km con una velocità media di 0.26 m/s.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B5 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 09h43 UTC à la limite ouest de les Bouches de Bonifacio (voir la figure 7, point de départ indiqué par 2), était un satellite. Il s'est également dirigé vers l'est, quittant complètement la Bocche et se dirigeant vers le sud, près de la côte sarde. Il est échoué le 4 octobre dans le golfe de Sparlatta, en face de l'île de Tavolara. Sortant des Bouches et passant près des îles de l'archipel de La Maddalena, il a intercepté un courant superficiel et a toujours atteint des vitesses supérieures à 0.5 m / s avec des valeurs maximales allant jusqu'à 0.698 m / s. La bouée a couvert une distance totale de 87.65 km avec une vitesse moyenne de 0.26 m / s.*

#### [LCA00076](#)

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B13 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 11:00 UTC





---

vicino al lato nord-orientale del Golfo dell'Asinara (vedi figura 8, punto iniziale indicato con 1), era una GSM. Ha funzionato per sole 5 ore mantenendo una velocità media di 0.47 m/s per un tratto di 8.55 km. La boa si è diretta verso ovest-sudovest con velocità che hanno raggiunto i 0.534 m/s.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B13 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 11h00 UTC près du côté nord-est du golfe d'Asinara (voir la figure 8, point initial indiqué par 1), était une GSM. Cela a fonctionné pendant seulement 5 heures mais avec une vitesse moyenne de 0.47 m/s sur une distance de 8.55 km. La bouée s'est dirigée ouest-sud-ouest avec des vitesses atteignant 0,534 m/s.*

#### LCA00111

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B19 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 12:00 UTC sul lato nord-orientale del Golfo dell'Asinara (vedi figura 9, punto iniziale indicato con 5), era una GSM. Ha funzionato 6 giorni percorrendo oltre 98.5 km con una velocità media di 0.24 m/s.

La boa si è diretta inizialmente verso nord-est lungo la costa sarda e quindi dal 2 ottobre verso la Corsica, evitando quindi l'ingresso nelle Bocche, costeggiandola per oltre un giorno. Vicino alla Corsica sono state misurate le velocità medie più alte mantenendosi spesso oltre i 0.3 m/s.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B19 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 12h00 UTC du côté nord-est du golfe d'Asinara (voir la figure 9, point de départ indiqué par 5), était un câble GSM . Il a travaillé 6 jours sur 98.5 km avec une vitesse moyenne de 0.24 m/s.*

*La bouée s'est d'abord dirigée vers le nord-est le long de la côte sarde, puis à partir du 2 octobre vers la Corse, évitant ainsi l'entrée dans les Bouches et la longeant pendant plus d'une journée. Près de la Corse, les vitesses les plus élevées ont été mesurées, restant souvent au-dessus de 0.3 m/s.*

#### LCA00120

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B25 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 13:07 UTC sul lato sud-orientale del Golfo dell'Asinara (vedi figura 10, punto iniziale indicato con 2), era una GSM. Ha funzionato 31 ore circa percorrendo oltre 36.5 km con una velocità media di 0.36 m/s. La boa, seguendo probabilmente una corrente lungocosta, si è diretta verso nord-est lungo la costa sarda con velocità che si sono mantenute oltre i 0.4 m/s nelle prime 18 ore. Avvicinandosi alla costa,



---

uscita dalla corrente lungocosta, la velocità si è ridotta raggiungendo difficilmente i 0.2 m/s fino al suo spiaggiamento.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B25 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 13h07 UTC du côté sud-est du golfe d'Asinara (voir la figure 10, le point initial indiqué par 2), était une GSM . Il a travaillé environ 31 heures sur 36.5 km avec une vitesse moyenne de 0.36 m / s. La bouée, qui suit probablement un courant le long de la côte, s'est dirigée vers le nord-est le long de la côte sarde, avec des vitesses qui sont restées supérieures à 0.4 m / s au cours des 18 premières heures. En approchant de la côte, en sortant du courant le long de la côte, la vitesse a été réduite pour atteindre à peine 0.2 m / s jusqu'à son échouement.*

#### LCA00125

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B29 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 14:00 UTC di fronte alla cittadina di Porto Torres, nella parte meridionale del Golfo dell'Asinara (vedi figura 11, punto iniziale con numero 4), era una GSM. Ha funzionato 30 ore circa percorrendo oltre 31 km con una velocità media di 0.29 m/s. Il comportamento di questa boa è molto simile alla LCA00120 descritta sopra. La boa, anche in questo caso probabilmente catturata da una corrente lungocosta, si è diretta verso est-nord-est lungo la costa sarda con velocità che si sono mantenute oltre i 0.25 m/s nelle prime 18 ore raggiungendo i 0.516 m/s. Avvicinandosi fortemente alla costa (20 m circa dalla scogliera), probabilmente perché uscita dalla corrente lungocosta, la velocità si è ridotta fino a 0.1 m/s per poi spiaggiare.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B29 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 14h00 UTC devant la ville de Porto Torres, dans la partie sud du golfe d'Asinara (voir la figure 11, point de départ avec le numéro 4), c'était un GSM. Il a fonctionné environ 30 heures sur 31 km avec une vitesse moyenne de 0.29 m / s. Le comportement de cette bouée est très similaire à celui du LCA00120 décrit ci-dessus. La bouée, probablement également capturée par un courant le long de la côte, a été orientée est-nord-est le long de la côte sarde, avec des vitesses supérieures à 0.25 m / s au cours des 18 premières heures, atteignant 0.516 m / s. Approchant fortement de la côte (environ 20 m de la falaise), probablement parce qu'il est sorti du courant le long de la côte, la vitesse a été réduite à 0.1 m / s, puis espionnée.*

#### LCA00127



---

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B30 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 14:45 UTC tra Stintino e Porto Torres, nella parte meridionale del Golfo dell'Asinara (vedi figura 12, punto iniziale con numero 1), era una GSM. Ha funzionato 33 ore circa percorrendo quasi 31.5 km con una velocità media di 0.27 m/s. Il comportamento di questa boa è molto simile a quelli delle due GSM descritte sopra, la LCA00120 e la LCA00125. La boa, anche in questo caso probabilmente catturata da una corrente lungocosta, si è diretta verso est lungo la costa sarda. Le velocità sono qui state relativamente basse il giorno 30 settembre (tra 0.1 e 0.14 m/s) mentre sono aumentate nelle prime ore dell'1 ottobre mantenendosi oltre i 0.3 m/s con punte di 0.491 m/s un paio d'ore prima di spiaggiare.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B30 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 14h45 UTC entre Stintino et Porto Torres, dans la partie sud du golfe d'Asinara (voir la figure 12, point de départ du numéro 1), c'était un GSM. Il a travaillé environ 33 heures sur près de 31.5 km avec une vitesse moyenne de 0.27 m / s. Le comportement de cette bouée est très similaire à ceux des deux GSM décrits ci-dessus, le LCA00120 et le LCA00125. La bouée, probablement également capturée par un long courant de rivière, se dirigeait vers l'est le long de la côte sarde. Les vitesses étaient relativement faibles ici le 30 septembre (entre 0.1 et 0.14 m / s) alors qu'elles augmentaient dans les premières heures du 1 er octobre, restant au-dessus de 0.3 m / s avec des pics de 0.491 m / s quelques heures avant à la plage.*

#### LCE00351

La boa, lanciata il 30 settembre al punto B28 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 15:56 UTC a 6 miglia nautiche circa a E dell'isola dell'Asinara (vedi figura 13, punto iniziale indicato con 3), era una satellitare. Rispetto alla satellitare LCE00234 lanciata poco a nord (vedi descrizione seguente), questa si è diretta verso est andando a spiaggiare dopo sole 28 ore sulla costa orientale del Golfo, avendo percorso 37.41 km ad una velocità media di 0.365 m/s. Le velocità maggiori si sono misurate nella seconda metà del percorso, con valori sopra i 0.4 m/s fino a due ore prima di spiaggiare.



*La bouée, lancée le 30 septembre au point B28 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 15h56 UTC à environ 6 milles marins de l'est de l'île Asinara (voir la figure 13, point de départ indiqué par 3), c'était un satellite. Par rapport au satellite LCE00234 lancé juste au nord (voir description ci-après), celui-ci s'est dirigé vers l'est avant de se rendre à la plage après seulement 28 heures sur la*



---

*côte est du Golfe, après avoir parcouru 37.41 km à une vitesse moyenne de 0.365 m/s. Les vitesses les plus élevées ont été mesurées dans la seconde moitié de la route, avec des valeurs supérieures à 0.4 m/s jusqu'à deux heures avant l'échec.*

#### LCE00234

La boa, l'ultima lanciata il 30 settembre al punto B24 (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 17:15 UTC a 17 miglia nautiche circa a NE dell'isola dell'Asinara e a 22 circa a SO di Bonifacio (vedi figura 14, punto iniziale indicato con 1), era una satellitare. Fino alle ore 14:00 UTC del 16 ottobre, data oltre la quale la boa è uscita definitivamente dall'area interessata dal modello numerico, ha percorso 377 km con una velocità media di 0.28 m/s. Fino al 9 ottobre il suo percorso è rimasto legato alla circolazione interna al Golfo dell'Asinara ed in particolare alla presenza di un piccolo vortice ciclonico di 30 km circa di diametro, raggiungendo le velocità maggiori (fino a 0.585 m/s l'1 ottobre) e minori (0.182 m/s il 2 ottobre) misurate. Dal 9 ottobre è invece stata catturata dalla corrente che percorre verso nord i mari di Sardegna e di Corsica lungo le due isole perdendosi poi nel Bacino Provenzale/Golfo del Leone.



*La bouée, la dernière à avoir été lancée le 30 septembre au point B24 (voir la carte des points de lancement à la figure 3) à 17 h 15 UTC à 17 milles marins environ au nord-est de l'île d'Asinara et à environ 22 SO de Bonifacio (voir La figure 14, point initial indiqué par 1), était un satellite. Le 16 octobre, date à laquelle la bouée a définitivement quitté la zone touchée par le modèle numérique, la bouée a parcouru 377 km à une vitesse moyenne de 0.28 m/s. Jusqu'au 9 octobre, son parcours restait lié à la circulation dans le golfe d'Asinara et en particulier à la présence d'un petit vortex cyclonique d'environ 30 km de diamètre atteignant les vitesses les plus élevées (jusqu'à 0.585 m/s le 1er octobre) et les mineurs (0.182 m/s le 2 octobre) mesurés. À partir du 9 octobre, par contre, il a été capturé par le courant qui se dirige vers le nord les mers de Sardaigne et de Corse, le long des deux îles, avant de se perdre dans le bassin provençal / golfe du Lion.*

### **Sezione Esperimento con drifter a settembre 2019 / Section Expérience avec des drifter en septembre 2019**

Sempre nell'ambito delle attività di SICOMAR Plus, a metà settembre 2019 è stato pianificato e portato a termine un esperimento di misura delle correnti superficiali nel Golfo dell'Asinara (nord Sardegna) all'interno della campagna denominata IDMAR2019, organizzata dalla sede a Capo Granitola (Trapani) di IAS CNR. Purtroppo, a causa di condizioni meteo-marine avverse la campagna



---

Ichnussa2019, prevista ad aprile dello stesso anno, è stata cancellata.



*Toujours dans le cadre des activités de SICOMAR Plus, à la mi-septembre 2019, une expérience de mesure des courants de surface dans le golfe de l'Asinara (nord de la Sardaigne) a été planifiée et réalisée dans le cadre de la campagne IDMAR2019, organisée par le siège. Granitola (Trapani) de l'IAS CNR. Malheureusement, en raison de conditions météorologiques et de conditions de mer défavorables, la campagne Ichnussa2019, prévue pour avril de la même année, a été annulée.*

### Sottosezione Metodologia / Sous-section Méthodologie

Come per l'esperimento di acquisizione dei dati di circolazione superficiale di settembre 2018, anche nel 2019 sono state utilizzate 6 boe lagrangiane superficiali (o drifter). Sono state lanciate dalla N/O G. Dallaporta del Consiglio Nazionale delle Ricerche (descritta nella Sezione precedente) durante la campagna oceanografica denominata IDMAR2019 effettuata tra il 02 ed il 15 settembre (imbarco e sbarco a Cagliari).

Le boe utilizzate erano a trasmissione GSM o satellitare (in figura 1 quella GSM). Le prime appartengono alla categoria Coastal Nomad B mentre quelle satellitari alla categoria Offshore Nomad D.

Le sei boe sono state lanciate nel Golfo dell'Asinara (figura 15 e tabella 2) tra le 08:31 e le 22:15 UTC del 12/09/2019. Alcune boe hanno inviato i propri dati di posizione per qualche ora, altri per diversi giorni. Sono stati considerati di interesse, vista la posizione delle boe nell'area di interesse, i dati acquisiti fino al 17 settembre 2019. Dopo l'acquisizione i dati di posizione di ciascuna boa sono salvati in formato testo (TXT) mentre i tracciati in formato KMZ per la visualizzazione con Google Earth™. Sono quindi pre-processati per eliminare spike (posizioni errate), individuare "buchi" nella trasmissione della posizione e definire inizio e fine dell'esperimento con precisione.



*Quant à l'expérience d'acquisition de données de circulation en surface de septembre 2018, également en 2019, 6 bouées lagrangiennes superficielles (ou dériveurs) ont été utilisées. Ils ont été lancés par N/O G. Dallaporta du Conseil National de la Recherche (décrit dans la section précédente) lors de la campagne océanographique IDMAR2019 réalisée entre le 02 et le 15 septembre (embarquement et débarquement à Cagliari).*





---

*Les bouées utilisées étaient à transmission GSM ou par satellite (GSM sur la figure 1). Les premiers appartiennent à la catégorie Coastal Nomad B tandis que les satellites appartiennent à la catégorie Offshore Nomad D.*

*Les six bouées ont été lancées dans le golfe d'Asinara (figure 15 et tableau 2) entre 08h31 et 22h15 UTC le 12/09/2019. Certaines bouées ont envoyé leurs données de position pendant quelques heures, d'autres pendant plusieurs jours. Compte tenu de la position des bouées dans la zone d'intérêt, les données acquises jusqu'au 17 septembre 2019 ont été jugées intéressantes. Après l'acquisition, les données de position de chaque bouée sont sauvegardées au format texte (TXT) tandis que les traces en KMZ pour visualisation avec Google Earth™. Ils sont ensuite pré-traités pour éliminer les pointes (mauvaises positions), identifier les «lacunes» dans la transmission de position et définir avec précision le début et la fin de l'expérience.*

### *Sottosezione Condizioni meteorologiche locali nei primi giorni dell'esperimento / Sous-section Conditions météorologiques locales dans les premiers jours de l'expérience*

In figura 16 si riportano le serie temporali dell'intensità e direzione del vento a 10 m di altezza previsto dal modello atmosferico ECMWF (rianalisi) per un punto situato all'interno del Golfo dell'Asinara. Tra il 10 e il 18 settembre 2019 le condizioni meteorologiche nell'area in esame erano caratterizzate da venti di medio alta intensità fino al 15 settembre (fino a oltre 10 m/s) per poi calare sensibilmente (4-5 m/s). La direzione mostra una bassa variabilità nella direzione dai quadranti orientali tra SE e NE fino al 16 settembre, quando la direzione del vento è cambiata a marcatamente settentrionale (NW-NE).

L'esperimento con i drifter è stato effettuato il 12 settembre 2019 con lancio del primo drifter alle 08:51 UTC in condizioni di mare poco mosso e vento debole da ESE e l'ultimo alle 22:15 UTC con mare poco mosso e vento teso e dagli stessi quadranti. Come si nota nei giorni precedenti al lancio dei drifter l'area era interessata da un vento di provenienza E-NE (Grecale) di elevata intensità oltre i 10 m/s. Successivamente, in corrispondenza al lancio dei primi strumenti di misura si ha un brusco calo dell'intensità (5 m/s) pur mantenendo la direzione di provenienza di E-NE, per poi riaumentare.



*La figure 16 montre la série chronologique de l'intensité et de la direction du vent à une hauteur de 10 m prédite par le modèle atmosphérique ECMWF (réanalyse) pour un point situé dans le golfe d'Asinara. Entre le 10 et le 18 septembre 2019, les conditions météorologiques dans la zone*





---

*considéree ont été caractérisées par des vents d'intensité moyenne-forte jusqu'au 15 septembre (jusqu'à plus de 10 m/s) puis ont chuté de manière significative (4-5 m/s). La direction montre une faible variabilité dans la direction des quadrants est entre SE et NE jusqu'au 16 septembre, lorsque la direction du vent est passée à nettement nord (NW-NE).*

*L'expérimentation avec les dériveurs a été réalisée le 12 septembre 2019 avec le lancement du premier dériveur à 08h51 UTC dans des conditions de mer légère et vent léger de ESE et le dernier à 22h15 UTC avec mer légère et vent fort et des mêmes quadrants. Comme on peut le voir dans les jours précédant le lancement des dériveurs, la zone a été affectée par un vent de forte intensité de E-NE (Grecale) à plus de 10 m/s. Par la suite, en correspondance avec le lancement des premiers instruments de mesure, on observe une forte diminution d'intensité (5 m/s) tout en conservant la direction d'origine de E-NE, puis augmente à nouveau.*

### [Sottosezione Breve analisi dei dati lagrangiani / Sous-section Brève analyse des données lagrangiennes](#)

Di seguito la descrizione dei tracciati delle boe in ordine di lancio.



*Vous trouverez ci-dessous une description des tracés de piste en ordre de lancement.*

#### [LCA00125](#)

La boa, la prima ad essere lanciata il 12 settembre (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 08:31 UTC a sud ovest dell'ingresso orientale delle Bocche di Bonifacio, era una costiera/GSM. Si è diretta verso est (la costa sarda) per poi, dopo circa 5 ore, dirigersi verso NW in direzione del centro del Golfo (vedi figura 17, punto iniziale indicato con il numero 2). L'ultima trasmissione è avvenuta il 13 settembre alle ore 06:30 UTC, a circa 6.5 miglia nautiche dalla Sardegna, dopo aver percorso 7.35 km circa ad una velocità media di 9.4 cm/s. Le velocità maggiori sono state misurate il 12 settembre alle ore 20:00 UTC, due ore dopo il massimo d'intensità del vento di 9 m/s a direzione E-NE, con velocità di 16.85 cm/s e direzione N-NW.



*La bouée, la première à être lancée le 12 septembre (voir carte des points de lancement sur la figure 3) à 08h31 UTC au sud-ouest de l'entrée est de les Bouches de Bonifacio, était une bouée côtière / GSM. Il s'est dirigé vers l'est (la côte sarde) puis, après environ 5 heures, s'est dirigé vers le nord-*



---

ouest vers le centre du golfe (voir figure 17, point de départ indiqué par le chiffre 2). La dernière transmission a eu lieu le 13 septembre à 06h30 UTC, à environ 6,5 milles marins de la Sardaigne, après avoir parcouru environ 7,35 km à une vitesse moyenne de 9,4 cm / s. Les vitesses les plus élevées ont été mesurées le 12 septembre à 20h00 UTC, deux heures après l'intensité maximale du vent de 9 m / s dans la direction E-NE, avec une vitesse de 16,85 cm / s et dans la direction N-NW.

#### [LCE00354](#)

La boa è stata lanciata il 12 settembre (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 11:09 UTC al centro del Golfo dell'Asinara, a circa 18 mn dalla Corsica e 12 mn dalla Sardegna (vedi figura 18, punto iniziale indicato con il numero 10), era una satellitare. Si è diretta verso WSW per un vento da NE che ha raggiunto il picco di 9 m/s alle 18:00 UTC circa, per poi scendere a 3 m/s con direzione SE durante la notte. Questo ha trascinato la boa creando una struttura simile ad un'oscillazione inerziale, dovuta alla rotazione terrestre, con velocità intorno ai 18-19 cm/s ad inizio e fine oscillazione e 9.3 cm/s in piena notte per una durata totale di circa 16-17 ore. Si è quindi diretta verso NNW con velocità che hanno superato i 38 cm/s (il 13/09 alle 14:30 UTC). In oltre 32 ore di funzionamento la boa ha percorso oltre 1,14 Km con una velocità media di 20.65 cm/s.



La bouée a été lancée le 12 septembre (voir carte des points de lancement en figure 3) à 11h09 UTC au centre du golfe d'Asinara, à environ 18 mn de la Corse et 12 mn de la Sardaigne (voir figure 18, point de départ indiqué par le chiffre 10), il s'agissait d'un satellite. Il s'est dirigé vers WSW pour un vent de NE qui a culminé à 9 m / s vers 18h00 UTC, puis a chuté à 3 m / s SE la nuit. Cela a entraîné la bouée créant une structure similaire à une oscillation inertielle, due à la rotation de la Terre, avec une vitesse d'environ 18-19 cm / s au début et à la fin de l'oscillation et 9,3 cm / s au milieu de la nuit pour une durée totale d'environ 16 -17 heures. Il s'est ensuite dirigé vers NNW avec des vitesses dépassant 38 cm / s (le 13/09 à 14h30 UTC). En plus de 32 heures de fonctionnement, la bouée a parcouru plus de 1,14 km à une vitesse moyenne de 20,65 cm / s.

#### [LCA00116](#)

La boa è stata lanciata il 12 settembre (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 14:19 UTC nella parte sud-orientale del Golfo dell'Asinara a circa 3.5 mn dalla Sardegna (vedi figura 19, punto iniziale indicato con il numero 4), ed era una GSM. Si è diretta verso WSW sempre per il vento da NE per la boa LCE00354 creando anch'essa una struttura simile ad un'oscillazione inerziale per una durata totale di circa 11-12 ore. Si è quindi diretta lungo la costa sarda fino a terminare il suo tragitto all'interno dell'area portuale di Porto Torres. Ha percorso 30.61 km in oltre 55 ore con una velocità



---

media di 15.31 cm/s ed una velocità massima di 29.33 cm/s ad inizio esperimento.



*La bouée a été lancée le 12 septembre (voir la carte des points de lancement en figure 3) à 14h19 UTC dans la partie sud-est du golfe d'Asinara à environ 3,5 mn de la Sardaigne (voir figure 19, point de départ indiqué par le numéro 4), et c'était un GSM. Il s'est de nouveau dirigé vers WSW pour le vent de NE pour la marque LCE00354, créant également une structure similaire à une oscillation inertielle pour une durée totale d'environ 11-12 heures. Il s'est ensuite dirigé le long de la côte sarde jusqu'à ce qu'il termine son voyage dans la zone portuaire de Porto Torres. Il a parcouru 30,61 km en plus de 55 heures avec une vitesse moyenne de 15,31 cm / s et une vitesse maximale de 29,33 cm / s au début de l'expérience.*

#### LCA00119

La boa, una GSM, è stata lanciata il 12 settembre (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 17:53 UTC nella parte meridionale del Golfo dell'Asinara a circa 4 mn da Porto Torres (vedi figura 20, punto iniziale indicato con il numero 7). Come per le precedenti, ha creato anch'essa una struttura simile ad un'oscillazione inerziale per una durata totale di circa 16 ore. Si è quindi diretta parallelamente alla costa sarda verso W per circa 38 ore con una velocità media di 8.68 cm/s e valori estremi da 1.5 a 20.77 cm/s. Si è quindi diretta verso sud fino ad arrivare a circa 1500 m dalla diga foranea dell'area industriale di Porto Torres per poi seguire la costa verso est per circa 20 ore prima di spegnersi alle 15:15 UTC del 17 settembre 2019. Ha percorso 37.06 km in oltre 117 ore con una velocità media di 8.96 cm/s.



*La bouée, un GSM, a été lancée le 12 septembre (voir carte des points de lancement sur la figure 3) à 17h53 UTC dans la partie sud du golfe d'Asinara à environ 4 mn de Porto Torres (voir figure 20, point de départ indiqué avec le chiffre 7). Quant aux précédentes, elle a également créé une structure similaire à une oscillation inertielle pour une durée totale d'environ 16 heures. Il s'est ensuite dirigé parallèlement à la côte sarde vers l'Ouest pendant environ 38 heures avec une vitesse moyenne de 8,68 cm / s et des valeurs extrêmes de 1,5 à 20,77 cm / s. Il s'est ensuite dirigé vers le sud jusqu'à atteindre environ 1500 m du brise-lames de la zone industrielle de Porto Torres, puis a suivi la côte est pendant environ 20 heures avant de repartir à 15h15 UTC le 17 septembre 2019. Il a parcouru 37,06 heures. km en plus de 117 heures avec une vitesse moyenne de 8,96 cm / s.*

#### LCA00113



---

La boa LCA00113, GSM, è stata lanciata il 12 settembre (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 21:20 UTC nella parte sud-occidentale del Golfo dell'Asinara a circa 2 mn dal paese di Stintino (vedi figura 21, punto iniziale indicato con il numero 25). Anch'essa ha creato una struttura simile ad un'oscillazione inerziale per una durata totale di circa 10 ore. Si è quindi diretta perpendicolarmente alla costa sarda verso W andando a spiaggiare dopo circa 21 ore dal rilascio (18:30 UTC del 13 settembre 2019) con una velocità media di 9.88 cm/s percorrendo circa 7.5 km.



*La bouée LCA00113, GSM, a été lancée le 12 septembre (voir la carte des points de lancement en figure 3) à 21h20 UTC dans la partie sud-ouest du golfe d'Asinara à environ 2 mn de la ville de Stintino (voir figure 21, point de départ indiqué par le chiffre 25). Il a également créé une structure similaire à une oscillation inertielle pour une durée totale d'environ 10 heures. Il s'est ensuite dirigé perpendiculairement à la côte sarde vers l'ouest pour se mettre à la plage environ 21 heures après sa sortie (18h30 UTC le 13 septembre 2019) avec une vitesse moyenne de 9,88 cm / s sur environ 7,5 km.*

#### LCA00128

La boa LCA00128, GSM, è stata l'ultima lanciata il 12 settembre (vedi mappa dei punti lancio in figura 3) alle 22:15 UTC nella parte sud-occidentale del Golfo dell'Asinara a circa 1.3 mn dall'isola dell'Asinara (vedi figura 22, punto iniziale indicato con il numero 15). Anch'essa ha creato una struttura simile ad un'oscillazione inerziale per una durata totale di oltre 14 ore. Si è quindi diretta perpendicolarmente alla costa sarda verso W andando a spiaggiare sull'isola dell'Asinara dopo circa 25 ore dal rilascio (23:15 UTC del 13 settembre 2019) con una velocità media di 19.1 cm/s percorrendo circa 17.21 km.



*La bouée LCA00128, GSM, a été la dernière mise à l'eau le 12 septembre (voir carte des points de lancement en figure 3) à 22h15 UTC dans la partie sud-ouest du golfe de l'Asinara à environ 1,3 mn de l'île d'Asinara (voir figure 22, point de départ indiqué par le numéro 15). Il a également créé une structure similaire à une oscillation inertielle pour une durée totale de plus de 14 heures. Il s'est ensuite dirigé perpendiculairement à la côte sarde vers l'ouest en direction de la plage sur l'île d'Asinara environ 25 heures après sa sortie (23h15 UTC le 13 septembre 2019) avec une vitesse moyenne de 19,1 cm / s couvrant environ 17,21 km.*



---

## Sezione *Esperimento con drifter a ottobre 2020 / Section Expérience avec des drifter en octobre 2020*

Nell'ambito delle attività di SICOMAR Plus, a inizio ottobre 2020 è stato portato a termine un esperimento di misura delle correnti superficiali nella parte centro-settentrionale del Golfo dell'Asinara (nord Sardegna) parte di quanto previsto durante la campagna oceanografica denominata ICHNUSSA2020, organizzata dalla sede a Oristano di IAS CNR. Purtroppo, a causa di condizioni meteo-marine avverse la campagna, è stata fortemente ridimensionata nelle aspettative sperimentali.



*Dans le cadre des activités SICOMAR Plus, début octobre 2020, une expérience de mesure des courants de surface dans la partie centre-nord du golfe d'Asinara (nord de la Sardaigne) a été réalisée, dans le cadre de ce qui était prévu lors de la campagne océanographique appelée ICHNUSSA2020, organisé par le bureau IAS CNR à Oristano. Malheureusement, en raison des conditions météorologiques et de la mer défavorables, la campagne a été considérablement réduite dans les attentes expérimentales.*

## Sottosezione *Metodologia / Sous-section Méthodologie*

Come per l'esperimento di acquisizione dei dati di circolazione superficiale di settembre 2018 e 2019, anche nel 2020 sono state rilasciate boe lagrangiane superficiali (o drifter). Sono state lanciate dalla N/O G. Dallaporta del Consiglio Nazionale delle Ricerche (descritta nella Sezione precedente) durante la campagna oceanografica denominata ICHNUSSA2020 effettuata tra l'8 ed il 12 ottobre 2020 (imbarco e sbarco a Olbia).

Le misure superficiali idrodinamiche sono state ottenute a seguito del lancio, con nave in movimento e senza recupero (in figura 23 la fase di pre-lancio a sinistra e di lancio a destra), di 9 drifter della ditta spagnola SouthTek nei modelli Coastal Nomad a trasmissione GPRS/GSM (# 4; denominate LCA00 + ID; in figura 1 quella GSM), Offshore Nomad a trasmissione satellitare (# 4 denominate LCE00 + ID) e ibrida (# 1 denominata LCH00 + ID). Le boe ibride, avendo due sistemi di trasmissione cioè sia GSM che satellitare, hanno una doppia impostazione sia nell'acquisizione che nella trasmissione dei dati acquisiti. Le ibride utilizzeranno la trasmissione GSM, che permette una frequenza più alta, finché possibile. Quando la boa si trova fuori dalla portata della rete mobile, si attiva la trasmissione satellitare fino a quando è necessario. Questo rende possibile seguire la boa anche quando si allontana in mare aperto.





I tempi di acquisizione del dato di posizione e della sua trasmissione differivano per tipologia di boa, per cui le boe GPRS/GSM sono state impostate con 15 minuti di acquisizione e 30 minuti di trasferimento del dato mentre quelle satellitari con acquisizione e trasmissione ogni 30 minuti.

Le boe sono state lanciate nel Golfo dell'Asinara (figura 24 e tabella 3) tra le 21:30 UTC dell'8 ottobre 2020 e le 17:53 UTC del 09/10/2020. Come in passato, alcune boe hanno inviato i propri dati di posizione per qualche ora, altri per diversi giorni. Sono stati considerati di interesse, vista la posizione delle boe nell'area di interesse, i dati acquisiti fino al 13 ottobre 2020. Dopo l'acquisizione, i dati di posizione di ciascuna boa sono salvati in formato testo (TXT) mentre i tracciati in formato KMZ per la visualizzazione con Google Earth™. Sono quindi pre-processati per eliminare spike (posizioni errate), individuare "buchi" nella trasmissione della posizione e definire inizio e fine dell'esperimento con precisione.



*Quant à l'expérience d'acquisition de données de circulation en surface de septembre 2018 et 2019, également en 2020, des bouées lagrangiennes de surface (ou dériveurs) ont été libérées. Ils ont été lancés par N / O G. Dallaporta du Conseil national de la recherche (décrit dans la section précédente) lors de la campagne océanographique ICHNUSSA2020 réalisée entre le 8 et le 12 octobre 2020 (embarquement et débarquement à Olbia).*

*Les mesures hydrodynamiques de surface ont été obtenues suite au lancement, avec le navire en mouvement et sans récupération (sur la figure 23 la phase de pré-lancement à gauche et lancement à droite), de 9 dériveurs de la société espagnole SouthTek dans les modèles Coastal Nomad. Transmission GPRS / GSM (# 4; appelée LCA00 + ID; GSM dans la figure 1), transmission par satellite Offshore Nomad (# 4 appelée LCE00 + ID) et hybride (# 1 appelée LCH00 + ID). Les bouées hybrides, à deux systèmes de transmission c'est-à-dire à la fois GSM et satellite, ont un double réglage à la fois dans l'acquisition et dans la transmission des données acquises. Les hybrides utiliseront la transmission GSM, ce qui permet une fréquence plus élevée aussi longtemps que possible. Lorsque la bouée est hors de portée du réseau mobile, la transmission par satellite est activée aussi longtemps que nécessaire. Cela permet de suivre la bouée même lorsqu'elle s'éloigne en pleine mer.*

*Les temps d'acquisition des données de position et de leur transmission différaient selon le type de bouée, pour laquelle les bouées GPRS / GSM étaient réglées avec 15 minutes d'acquisition et 30 minutes de transfert de données tandis que les satellites avec acquisition et transmission toutes les 30 minutes.*

*Les bouées ont été lancées dans le golfe d'Asinara (figure 24 et tableau 3) entre 21h30 UTC le 8*





---

octobre 2020 et 17h53 UTC le 09/10/2020. Comme par le passé, certaines bouées envoyaient leurs données de position pendant quelques heures, d'autres pendant plusieurs jours. Compte tenu de la position des bouées dans la zone d'intérêt, les données acquises jusqu'au 13 octobre 2020 ont été jugées intéressantes. Après l'acquisition, les données de position de chaque bouée sont sauvegardées au format texte (TXT) tandis que les traces en Format KMZ pour visualisation avec Google Earth™. Ils sont ensuite prétraités pour éliminer les pics (positions incorrectes), identifier les «lacunes» dans la transmission de la position et définir avec précision le début et la fin de l'expérience.

### Sottosezione Condizioni meteorologiche locali nei primi giorni dell'esperimento / Sous-section Conditions météorologiques locales dans les premiers jours de l'expérience

Durante il periodo della campagna oceanografica, cioè tra l'8 e il 13 ottobre 2020, le condizioni meteorologiche nell'area in esame erano caratterizzate da venti generalmente di alta intensità (> 6 m/s) e bassa variabilità nella direzione (NW o SW) per diversi giorni, a parte l'8 ottobre quando la velocità è scesa sotto i 5 m/s da NE. In figura 25 si riportano le serie temporali delle rianalisi di intensità e direzione del vento a 10 m di altezza, previsto dal modello atmosferico ECMWF per un punto situato all'interno del Golfo dell'Asinara e per il periodo compreso il 6 ed il 13 ottobre 2020.

Come si nota nei giorni precedenti al lancio dei drifter, iniziato la sera dell'8 ottobre (vedi tabella 3), l'area era interessata da un vento di provenienza NW (Maestrale) di elevata intensità tra i 10 e i 12 m/s. Successivamente, in corrispondenza del 9 ottobre, giorno del rilascio di tutte le boe nel Golfo dell'Asinara, si ha un brusco calo dell'intensità fino a valori intorno a 0.5 m/s con una variazione della direzione di provenienza da NW a SW (Libeccio)

Per i 4 giorni successivi, si ha un andamento crescente dell'intensità del vento fino a valori massimi pari a 14 m/s misurati tra il 12 e il 13 ottobre. Durante questo periodo la direzione varia da SW a W-NW (Maestrale) per mantenersi nel 4°quadrante per il rimanente periodo con valori di intensità medio alti e compresi tra 8 e 12 m/s. Durante l'intervallo di tempo considerato (8-13/10/2020) la velocità media del vento è stata di circa 7 m/s con direzione prevalente W-NW.



*Pendant la période de la campagne océanographique, c'est-à-dire entre le 8 et le 13 octobre 2020, les conditions météorologiques de la zone considérée ont été caractérisées par des vents généralement de forte intensité (> 6 m/s) et une faible variabilité de direction (NW ou SW) pendant*



---

plusieurs jours, sauf le 8 octobre où la vitesse est tombée en dessous de 5 m/s du NE. La figure 25 montre la série chronologique des réanalyses de l'intensité et de la direction du vent à 10 m de hauteur, prédites par le modèle atmosphérique ECMWF pour un point situé à l'intérieur du golfe d'Asinara et pour la période comprise entre le 6 et le 13 octobre 2020.

Comme on peut le voir dans les jours précédant le lancement des dériveurs, qui a débuté le soir du 8 octobre (voir tableau 3), la zone a été affectée par un vent de NW (Mistral) de forte intensité entre 10 et 12 m / s. Par la suite, le 9 octobre, jour du largage de toutes les bouées du golfe de l'Asinara, on observe une forte baisse d'intensité jusqu'à des valeurs autour de 0,5 m / s avec un changement de direction d'origine du NO vers le SO (Libeccio)

Pour les 4 jours suivants, on observe une tendance à la hausse de l'intensité du vent jusqu'à des valeurs maximales de 14 m / s mesurées entre le 12 et le 13 octobre. Pendant cette période, la direction varie de SW à W-NW (Mistral) pour rester dans le 4e quadrant pour la période restante avec des valeurs d'intensité moyenne-élevée comprises entre 8 et 12 m / s. Pendant l'intervalle de temps considéré (8-13 / 10/2020), la vitesse moyenne du vent était d'environ 7 m / s avec la direction dominante W-NW.

## Sottosezione Breve analisi dei dati lagrangiani / Sous-section Brève analyse des données lagrangiennes

Di seguito la descrizione dei tracciati delle boe in ordine di lancio.



Vous trouverez ci-dessous une description des tracés de piste en ordre de lancement.

### LCH00353

La boa, la prima ad essere lanciata la sera dell'8 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 21:30 UTC a nord-est dell'ingresso orientale delle Bocche di Bonifacio, era una ibrida, cioè con trasmissione sia dsatellitare che GSM. Si è diretta verso ovest avvicinandosi alla costa corsa per poi, dopo circa 18 ore, dirigersi verso SE lungo l'Arcipelago di La Maddalena e, all'altezza dell'isola di Caprera, andare decisamente verso il centro del Tirreno, seguendo la circolazione generale (vedi figura 26, punto iniziale indicato con il numero 3). Al 13 settembre alle ore 23:00 UTC la boa aveva percorso 207.31 km circa ad una velocità media di 43.97 cm/s. Le velocità maggiori sono state misurate il 12 settembre alle ore 20:00 UTC, due ore dopo il massimo d'intensità del vento di 9 m/s a direzione E-NE, con velocità di 16.85 cm/s e direzione N-NW.



*La bouée, la première à être lancée le soir du 8 octobre (voir carte des points de lancement sur la figure 24) à 21h30 UTC au nord-est de l'entrée est de les Bouches de Bonifacio, était un hybride, c'est-à-dire avec les deux transmissions dsatellite que GSM. Il s'est dirigé vers l'ouest en approchant de la côte corse puis, après environ 18 heures, s'est dirigé vers le sud-est le long de l'archipel de La Maddalena et, à la hauteur de l'île de Caprera, résolument vers le centre de la mer Tyrrhénienne, suivant la circulation générale. (voir figure 26, point de départ indiqué par le chiffre 3). Au 13 septembre à 23 h UTC, la bouée avait parcouru environ 207,31 km à une vitesse moyenne de 43,97 cm / s. Les vitesses les plus élevées ont été mesurées le 12 septembre à 20h00 UTC, deux heures après l'intensité maximale du vent de 9 m / s dans la direction E-NE, avec une vitesse de 16,85 cm / s et dans la direction N-NW.*

#### LCE00236

La boa, la prima ad essere lanciata la mattina del 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 05:02 UTC al centro delle Bocche di Bonifacio, era una satellitare. Si è diretta verso ovest per 5 ore circa avvicinandosi alla costa meridionale corsa per poi invertire la rotta verso est e andare a incagliarsi su di uno scoglio a poche centinaia di metri a sud del porticciolo dell'isola di Cavallo (vedi figura 27, punto iniziale indicato con il numero 2) il 10 ottobre alle ore 12:00 UTC. Al momento di incagliarsi, la boa aveva percorso 571 m in circa 30 ore con una velocità media di 28.66 cm/s e velocità tra un massimo di 95.43 cm/s nelle prime ore dal lancio a 5.34 cm/s poco prima di incagliarsi.



*La bouée, la première à être lancée le matin du 9 octobre (voir carte des points de lancement sur la figure 24) à 05h02 UTC au centre de les Bouches de Bonifacio, était un satellite. Il s'est dirigé vers l'ouest pendant environ 5 heures, s'est rapproché de la côte sud de la Corse puis a inversé son cap vers l'est et s'est échoué sur un rocher à quelques centaines de mètres au sud de la marina de l'île de Cavallo (voir figure 27, point initiale indiquée par le chiffre 2) le 10 octobre à 12h00 UTC. Au moment de l'échouement, la bouée avait parcouru 571 m en 30 heures environ avec une vitesse moyenne de 28,66 cm / s et des vitesses comprises entre un maximum de 95,43 cm / s dans les premières heures de lancement à 5,34 cm / s juste avant de s'échouer.*

#### LCE00348

La boa è stata lanciata la mattina del 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 05:58



---

UTC al limite occidentale delle Bocche di Bonifacio, era una satellitare. Ha avuto un comportamento simile alla boa LCE00236 lanciata poco prima. Si è infatti diretta verso ovest per 5 ore circa avvicinandosi alla costa meridionale corsa per poi invertire la rotta verso est, attraversare le Bocche a poche centinaia di metri dalla costa corsa e, superata l'isola di Cavallo da nord, si è diretta nel Tirreno (vedi figura 28, punto iniziale indicato con il numero 7) la mattina dell'11 ottobre. Fino a quel momento, la boa aveva percorso 37.5 km in circa 30 ore con una velocità media di 28.66 cm/s e velocità tra un massimo di 95.43 cm/s nelle prime ore dal lancio a 5.34 cm/s poco prima di incagliarsi.



*La bouée a été lancée le matin du 9 octobre (voir carte des points de lancement sur la figure 24) à 05h58 UTC à la limite ouest de les Bouches de Bonifacio, il s'agissait d'un satellite. Elle avait un comportement similaire à la bouée LCE00236 lancée peu avant. En effet, il s'est dirigé vers l'ouest pendant environ 5 heures, s'approchant de la côte sud de la Corse puis inversant sa route vers l'est, traversant les Bouches à quelques centaines de mètres de la côte corse et, après avoir passé l'île de Cavallo par le nord, se dirigeait vers la mer Tyrrhénienne. (voir figure 28, point de départ indiqué par le chiffre 7) le matin du 11 octobre. Jusque-là, la bouée avait parcouru 37,5 km en 30 heures environ avec une vitesse moyenne de 28,66 cm/s et des vitesses comprises entre un maximum de 95,43 cm/s dans les premières heures de lancement à 5,34 cm/s juste avant de s'échouer.*

#### LCA00197

La boa è stata lanciata la mattina del 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 06:42 UTC al largo di Bonifacio, era una GSM. Dopo aver percorso poco meno di 31 km in oltre 36 ore ad una velocità media di 36.25 cm/s (vedi figura 29, punto iniziale indicato con il numero 3), creando ellissi di fronte alla costa meridionale corsa, alle 19:15 UTC del 10 ottobre è spiaggiata poco a sud di Bonifacio, dopo essere passata lungocosta davanti all'imboccatura del porto.



*La bouée a été lancée le matin du 9 octobre (voir carte des points de lancement en figure 24) à 06h42 UTC au large de Bonifacio, il s'agissait d'un GSM. Après avoir parcouru un peu moins de 31 km en plus de 36 heures à une vitesse moyenne de 36,25 cm/s (voir figure 29, point de départ indiqué par le chiffre 3), créant des ellipses devant la côte sud de la Corse, à 19h15 UTC le 10 octobre, elle s'est échouée juste au sud de Bonifacio, après avoir dépassé le long de la côte devant l'entrée du port.*

#### LCA00116



---

La boa è stata lanciata la mattina del 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 09:38 UTC a nord di Bonifacio e del punto di lancio precedente, era una GSM. Ha avuto un tracciato relativamente sinuoso avvicinandosi e allontanandosi dalla costa meridionale corsa in direzione est, passando a poche centinaia di metri da Capo di Feno per spiaggiare a sud di Bonifacio, nei pressi della precedente, alle 18:30 del 10 ottobre dopo aver percorso oltre 32 km in 32 ore ad una velocità media di 27.35 cm/s (vedi figura 30, punto iniziale indicato con il numero 4), dopo essere passata anch'essa lungocosta davanti all'imboccatura del porto.



*La bouée a été lancée le matin du 9 octobre (voir carte des points de lancement sur la figure 24) à 09h38 UTC au nord de Bonifacio et du point de lancement précédent, il s'agissait d'un GSM. Il avait un chemin relativement sinueux approchant et s'éloignant de la côte sud vers l'est, passant à quelques centaines de mètres de Capo di Feno à la plage au sud de Bonifacio, près de la précédente, à 18h30 le 10 octobre après avoir voyagé au-delà 32 km en 32 heures à une vitesse moyenne de 27,35 cm/s (voir figure 30, point de départ indiqué par le chiffre 4), après avoir également traversé la côte devant l'entrée du port.*

#### LCA00120

La boa è stata lanciata la mattina del 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 11:05 UTC al largo del paese corso di Tizzano e ancora più a nord del punto di lancio precedente, era una GSM (vedi figura 31, punto iniziale indicato con il numero 5). Fino alle 03:00 UTC circa si è diretta decisamente verso sud per poi invertire la direzione e tornare verso la costa meridionale corsa proseguendo quindi parallelamente alla costa ad una distanza di alcune miglia. Ha attraversato le Bocche in direzione est passando tra l'isola di Lavezzi e l'isola di Razzoli, seguendo la costa sarda verso sud per poi, all'altezza di Golfo Aranci, entrare nel Tirreno. Complessivamente ha percorso oltre 168 km in oltre 95 ore ad una velocità media di 48.24 cm/s, con velocità abbastanza sostenute (> 100 cm/s) soprattutto una volta superate le Bocche di Bonifacio.



*La bouée a été lancée le matin du 9 octobre (voir carte des points de lancement sur la figure 24) à 11h05 UTC au large de la ville corse de Tizzano et plus au nord du point de lancement précédent, il s'agissait d'un GSM (voir figure 31, point de départ indiqué par le chiffre 5). Jusqu'à environ 03h00 UTC, il s'est dirigé de manière décisive vers le sud, puis a inversé sa direction et est revenu sur la côte sud de la course, continuant parallèlement à la côte à une distance de quelques miles. Il a traversé*





---

*la Bocche en direction est, passant entre l'île de Lavezzi et l'île de Razzoli, en suivant la côte sarde vers le sud puis, à Golfo Aranci, en entrant dans la mer Tyrrhénienne. Au total, il a parcouru plus de 168 km en plus de 95 heures à une vitesse moyenne de 48,24 cm/s, avec des vitesses assez élevées (> 100 cm/s), surtout une fois passé le détroit de Bonifacio.*

#### LCE00349

La boa, satellitare, è stata lanciata il 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 14:14 UTC al largo della costa settentrionale sarda nel Golfo dell'Asinara (vedi figura 32, punto iniziale indicato con il numero 16). Ha percorso oltre 36 km in 45 ore con una velocità media di 22.71 cm/s. Nelle prime 13 ore circa si è diretta verso sud, per poi deviare proseguendo perpendicolarmente alla costa sarda e spiaggiando alle 11:30 UTC dell'11 ottobre alcuni chilometri a sud di Santa Teresa di Gallura.



*La bouée satellite a été lancée le 9 octobre (voir la carte des points de lancement sur la figure 24) à 14h14 UTC au large de la côte nord de la Sardaigne dans le golfe de l'Asinara (voir figure 32, point de départ indiqué par le numéro 16). Il a parcouru plus de 36 km en 45 heures avec une vitesse moyenne de 22,71 cm/s. Au cours des 13 premières heures, il s'est dirigé vers le sud, puis a dévié en continuant perpendiculairement à la côte sarde et s'est échoué à 11h30 UTC le 11 octobre à quelques kilomètres au sud de Santa Teresa di Gallura.*

#### LCA00127

La boa GSM è stata lanciata il 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 15:16 UTC al largo di Santa Teresa di Gallura, costa settentrionale sarda nel Golfo dell'Asinara (vedi figura 33, punto iniziale indicato con il numero 6). Fino alle ore 06:00 UTC circa dell'11 ottobre si è diretta verso sud, pur creando un paio di piccoli ellissi, per poi muoversi verso nord (pur spostandosi momentaneamente verso sud a fine giornata) fino a smettere di trasmettere alle ore 11:30 del 14 ottobre a mezzo miglio da Capo di Feno (Bonifacio) dopo aver percorso oltre 68 km in 117 ore con una velocità media di 16.15 cm/s.



*La bouée GSM a été lancée le 9 octobre (voir carte des points de lancement sur la figure 24) à 15h16 UTC au large de Santa Teresa di Gallura, côte nord de la Sardaigne dans le golfe d'Asinara (voir figure 33, point de départ indiqué par le numéro 6). Jusqu'à environ 06h00 UTC le 11 octobre, il s'est dirigé*





---

*vers le sud, tout en créant quelques petites ellipses, puis s'est déplacé vers le nord (en se déplaçant temporairement vers le sud à la fin de la journée) jusqu'à ce qu'il cesse de transmettre à 11:30 du 14 octobre à 800 mètres de Capo di Feno (Bonifacio) après avoir parcouru plus de 68 km en 117 heures avec une vitesse moyenne de 16,15 cm/s.*

### LCA00113

La boa GSM è stata lanciata il 9 ottobre (vedi mappa dei punti lancio in figura 24) alle 17:53 UTC a 2.5 miglia nautiche da Capo Testa, costa settentrionale sarda nel Golfo dell'Asinara (vedi figura 34, punto iniziale indicato con il numero 6). La boa si è diretta verso ovest-nord ovest smettendo di trasmettere, probabilmente essendo uscita dal campo GSM, alle 20:30 UTC del 10 ottobre dopo aver percorso oltre 22.56 km in 26.5 ore con una velocità media di 24.13 cm/s.



*La bouée GSM a été lancée le 9 octobre (voir la carte des points de lancement sur la figure 24) à 17h53 UTC à 2,5 milles marins de Capo Testa, côte nord de la Sardaigne dans le golfe d'Asinara (voir figure 34, point de départ indiqué par le numéro 6). La bouée s'est dirigée vers l'ouest-nord-ouest et a cessé d'émettre, probablement après avoir quitté le champ GSM, à 20h30 UTC le 10 octobre après avoir parcouru plus de 22,56 km en 26,5 heures avec une vitesse moyenne de 24,13 cm/s.*

### Bibliografia/ Bibliographie

Ribotti A., A. Cucco, A. Olita, M. Sinerchia, L. Fazioli, A. Satta, M. Borghini, K. Schroeder, A. Perilli, B. Sorgente, R. Sorgente (2014), An integrated operational system for the Coast Guard management of oil spill emergencies in the Strait of Bonifacio, In: Sustainable Operational Oceanography, Proceedings of the Sixth International Conference on EuroGOOS, 4–6 October 2011, Sopot, Poland, (H. Dahlin, N.C. Flemming, S.E. Petersson and Polska Akademia Nauk. Instytut Oceanologii Eds.; EuroGOOS AISBL), 308-320, ISBN 9197482897 - 9789197482899

Sorgente B., Olita A., Fazioli L., Cucco A., Sorgente R., Ribotti A. (2011), Le Bocche di Bonifacio, un paradiso da salvare. Suppl. al Notiziario della Guardia Costiera, Anno XIII, n. 45, agosto-ottobre 2011, Imago Ed., 11-16

Sorgente B., R. Sorgente, A. Olita, L. Fazioli, A. Cucco, A. Perilli, M. Sinerchia, A. Ribotti, (2012), Effects of protection rules and measures in an important international strait area: the Bonifacio Strait, J. Operat. Oceanog., 5, 1, 35-44, <https://doi.org/10.1080/1755876X.2012.11020130>



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 (crédit: <http://www.southteksl.com/>)

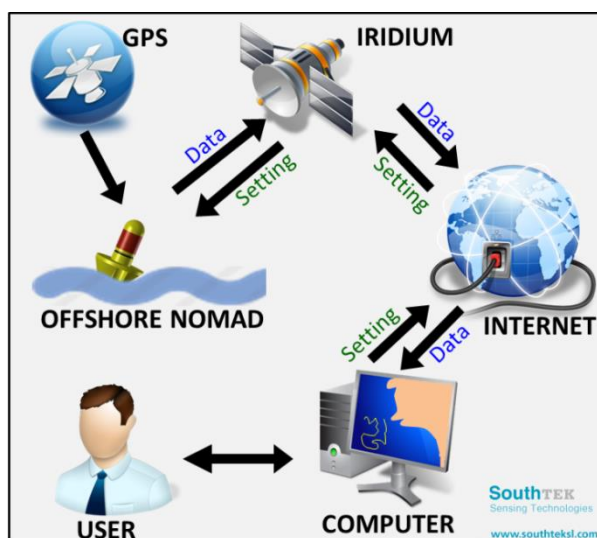


Fig.2: Schema di acquisizione e trasmissione dei dati di posizione di una boa satellitare (credits: <http://www.southteksl.com/>)/ Schéma d'acquisition et de transmission des données de position d'une bouée satellite (crédits: <http://www.southteksl.com/>)

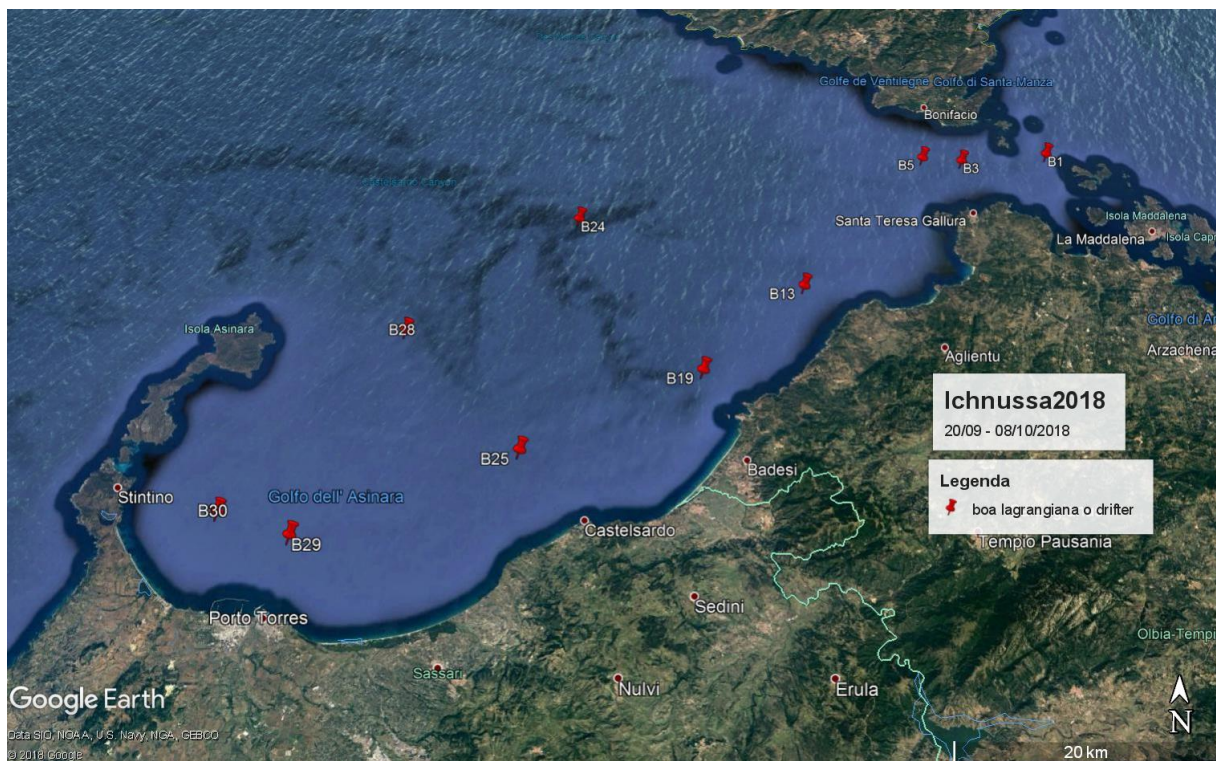


Fig.3: Mappe dei punti di rilascio delle boe lagrangiane/ *Cartes des points de rejet des bouées lagrangiennes*

Tab. 1. Elenco delle boe utilizzate durante Ichnussa2018 in ordine temporale (UTC) crescente di lancio / *Liste des bouées utilisées pendant Ichnussa2018 dans l'ordre temporel (UTC) croissant de lancement*

Giorno del lancio/ <i>jour de lancement</i>	ID boa	latitudine/ <i>latitude</i> [° N]	longitudine/ <i>longitude</i> [° E]	Ora/ <i>temps</i> [UTC]	Tipo e (#) in fig.3 / <i>Type et (#) dans la fig.3</i>
30/09/2018	LCA00132	41° 19.17655'	9° 18.43241'	08:51	GSM (B1)
30/09/2018	LCE00236	41° 18.56306'	9° 11.57414'	09:30	Sat. (B3)
30/09/2018	LCE00349	41° 18.81897'	9° 8.56280'	09:43	Sat. (B5)
30/09/2018	LCA00076	41° 5.80856'	8° 30.00686'	11:00	GSM (B13)
30/09/2018	LCA00111	41° 8.95226'	8° 57.92475'	12:00	GSM (B19)
30/09/2018	LCA00120	41° 3.38698'	8° 50.38213'	13:07	GSM (B25)
30/09/2018	LCA00125	41° 13.76242'	8° 41.73607'	14:00	GSM (B29)
30/09/2018	LCA00127	40° 58.61697'	8° 38.37444'	14:45	GSM (B30)
30/09/2018	LCE00351	40° 54.02636'	8° 24.78903'	15:56	Sat. (B28)



30/09/2018	LCE00234	40° 55.20458'	8° 20.07615'	17:15	Sat. (B24)
------------	----------	---------------	--------------	-------	------------

Tab. 2. Elenco delle boe utilizzate durante IDMAR2019 in ordine temporale (UTC) crescente di lancio / *Liste des bouées utilisées pendant IDMAR2019 dans l'ordre temporel (UTC) croissant de lancement*

<b>Giorno del lancio/jour de lancement</b>	<b>ID boa</b>	<b>latitudine/latitude [° N]</b>	<b>longitudine/longitude [° E]</b>	<b>Ora/temps [UTC]</b>	<b>Tipo di boa/Type de bouée</b>
12/09/2019	LCA00125	41.183867	8.946083	08:31	GSM
12/09/2019	LCE00354	41.2145167	8.77167	11:09	Satellitare
12/09/2019	LCA00116	40.942917	8.616783	14:19	GSM
12/09/2019	LCA00119	40,90043	8,460367	17:53	GSM
12/09/2019	LCA00113	40.95404	8.28211	21:20	GSM
12/09/2019	LCA00128	41.03681	8.35706	22:15	GSM

Tab. 3. Elenco delle boe utilizzate durante ICHNUSSA2020 in ordine temporale (UTC) crescente di lancio / *Liste des bouées utilisées pendant ICHNUSSA2020 dans l'ordre temporel (UTC) croissant de lancement*

<b>Giorno del lancio/jour de lancement</b>	<b>ID boa</b>	<b>latitudine/latitude [° N]</b>	<b>longitudine/longitude [° E]</b>	<b>Ora/temps [UTC]</b>	<b>Tipo di boa e # in fig. 24 / Type de bouée et # dans la fig.24</b>
08/10/2020	LCH00353	41 24.512	009 21.439	21:30	lbr. (D39S)
09/10/2020	LCE00236	41 19.074	009 17.837	05:02	Sat. (D1H)
09/10/2020	LCE00348	41 18.821	009 08.550	05:58	Sat. (D5S)
09/10/2020	LCA00197	41 20.509	009 04.141	06:42	GSM( D10C)
09/10/2020	LCA00116	41 25.396	008 58.011	09:38	GSM (D16C)
09/10/2020	LCA00120	41 27.693	008 50.292	11:05	GSM (D22C)
09/10/2020	LCE00349	41 14.495	008 51.352	14:14	Sat. (D34S)
09/10/2020	LCA00127	41 15.352	009 00.417	15:16	GSM (D36C)
09/10/2020	LCA00113	41 15.342	009 05.406	17:53	GSM (D38C)





Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

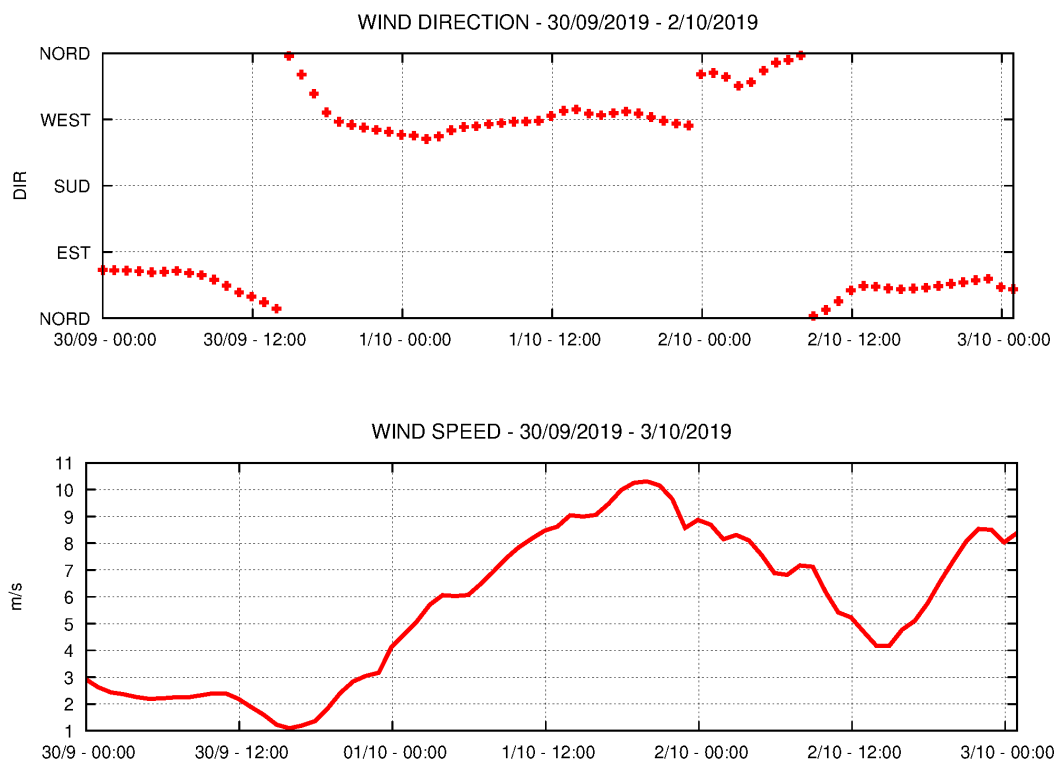


Fig.4: Grafici di direzione [°] (in alto) e velocità [m/s] (in basso) del vento fra il 30 settembre ed il 2 ottobre 2018 nel Golfo dell'Asinara / *Graphes de direction [°] (en haut) et vitesse [m/s] (en bas) du vent entre le 30 septembre et le 2 octobre 2018 dans le golfe d'Asinara*

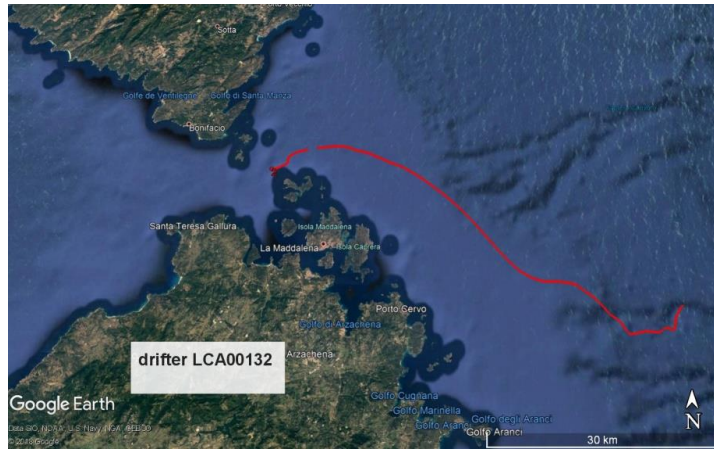


Fig.5: Tracciato della boa GSM LCA00132/ *Route de la bouée GSM LCA00132*

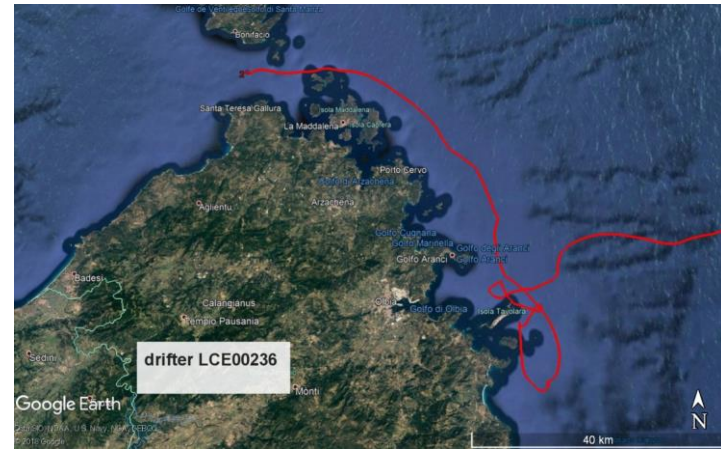


Fig.6: Tracciato della boa satellitare LCE00236/ *Route de la bouée satellite LCE00236*





Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT F R-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.7: Tracciato della boa satellitare LCE00349/ Route de la bouée satellite LCE00349

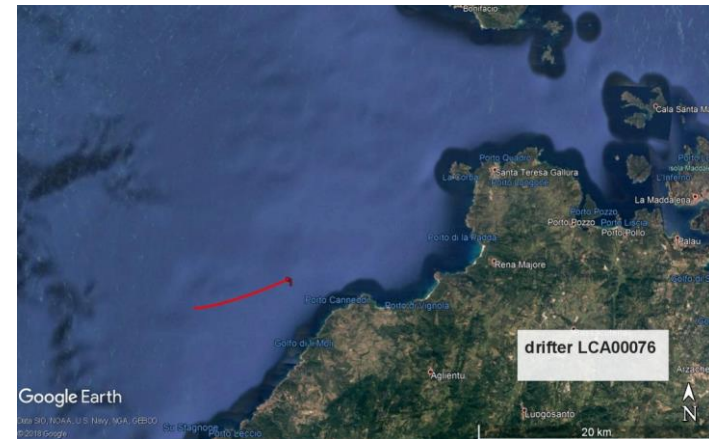


Fig.8: Tracciato della boa GSM LCA00076/ Route de la bouée GSM LCA00076



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.9: Tracciato della boa GSM LCA00111/ Route de la bouée GSM LCA00111



Fig.10: Tracciato della boa GSM LCA00120/ Route de la bouée GSM LCA00120



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.11: Tracciato della boa GSM LCA00125/ Route de la bouée GSM LCA00125



Fig.12: Tracciato della boa GSM LCA00127/ Route de la bouée GSM LCA00127





Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT F R-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.13: Tracciato della boa satellitare LCE00351/ Route de la bouée satellite LCE00351

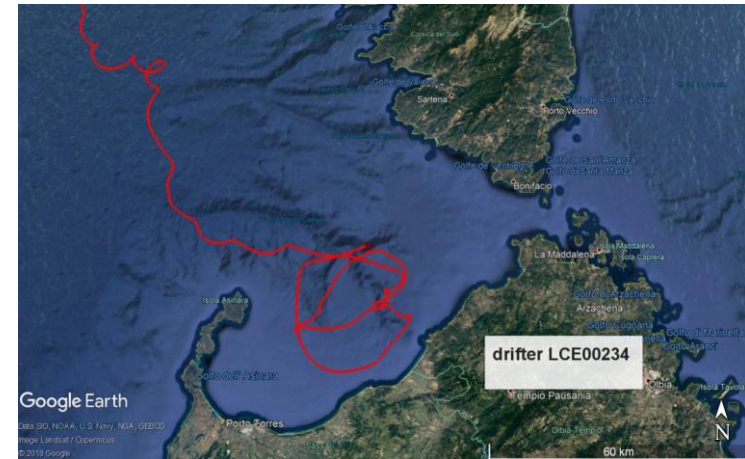


Fig.14: Tracciato della boa satellitare LCE00234/ Route de la bouée satellite LCE00234

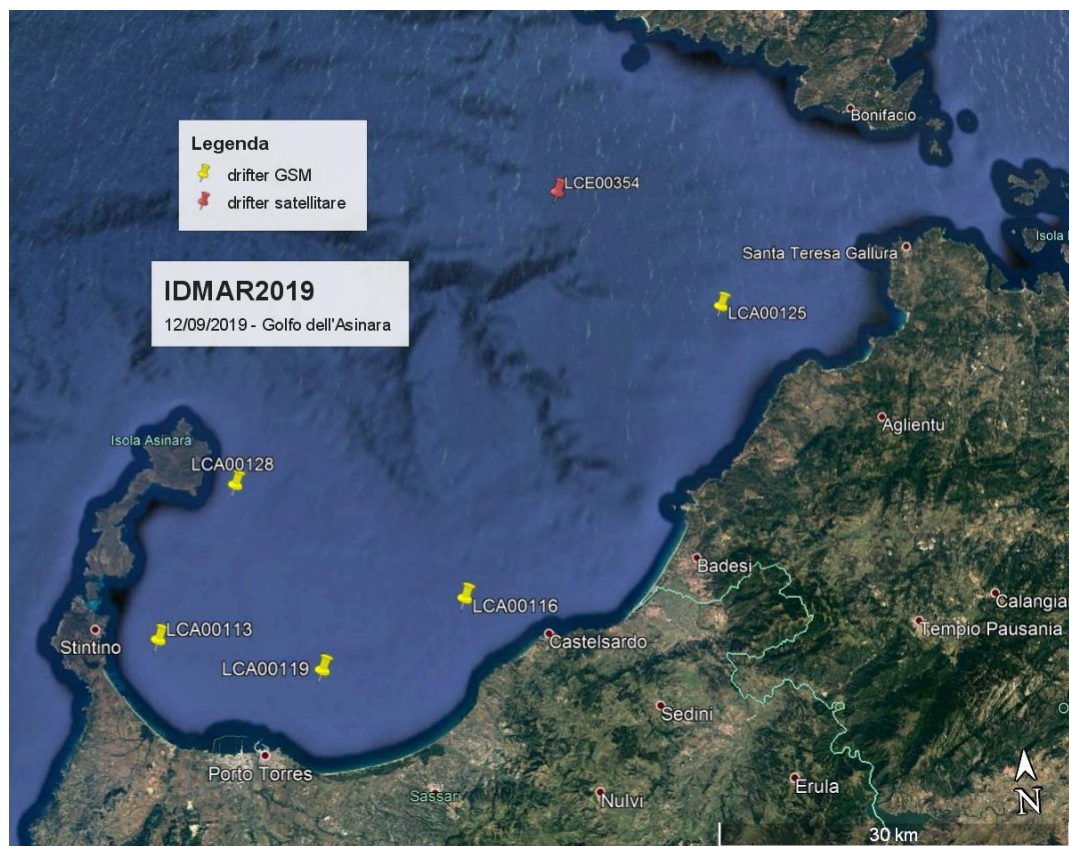


Fig.15: Mappe dei punti di rilascio delle boe lagrangiane GSM (in giallo) e satellitare (in rosso)/ Cartes des points de rejet des bouées





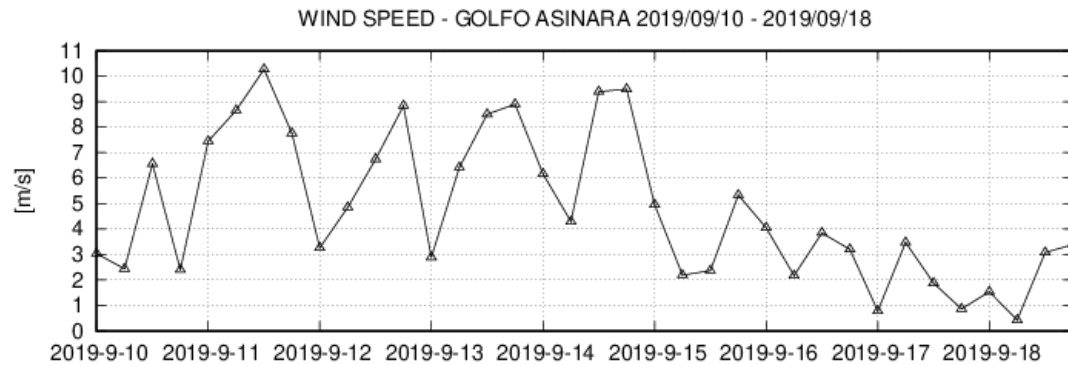
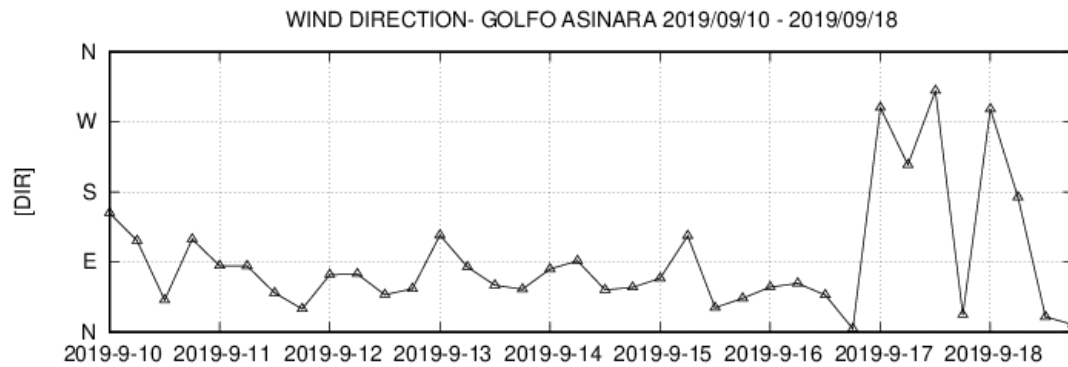
Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

lagrangiennes GSM (en jaune) et satellite (en rouge)





Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Fig. 16: Direzione ed intensità del vento previsto dal modello atmosferico ECMWF nelle Bocche di Bonifacio per il periodo compreso tra il 10 e il 18 Settembre 2019 / *Direction et intensité du vent prédites par le modèle atmosphérique ECMWF dans le Bouches de Bonifacio pour la période du 10 au 18 septembre 2019*

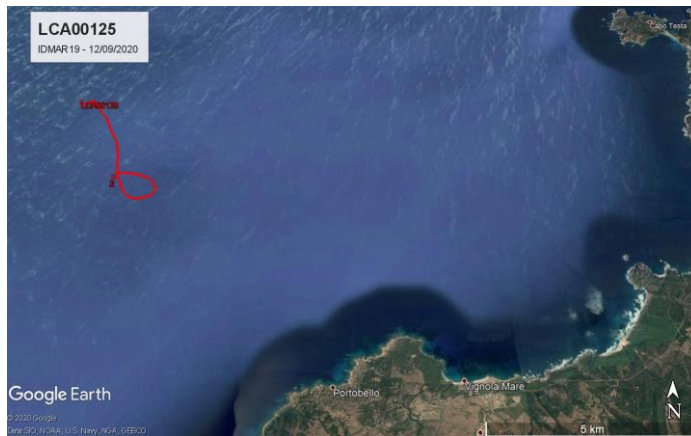


Fig.17: Tracciato della boa GSM LCA00125/ Route de la bouée GSM LCA00125



Fig.18: Tracciato della boa satellitare LCE00354/ Route de la bouée satellite LCE00354



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.19: Tracciato della boa GSM LCA00116/ Route de la bouée GPS LCA00116



Fig.20: Tracciato della boa GSM LCA00119/ Route de la bouée GSM LCA00119



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

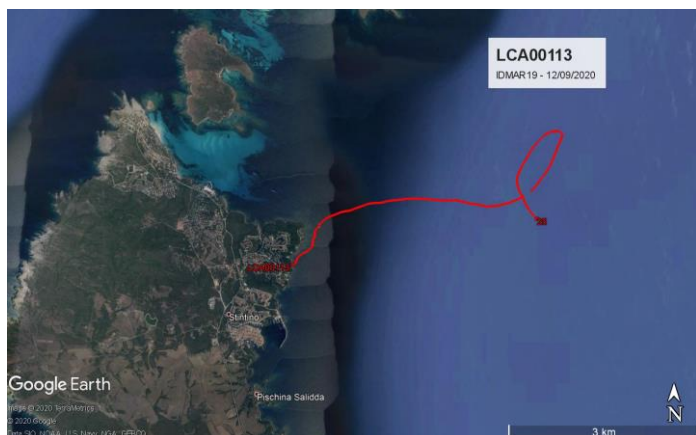


Fig.21: Tracciato della boa GSM LCA00113/ Route de la bouée GSM LCA00113

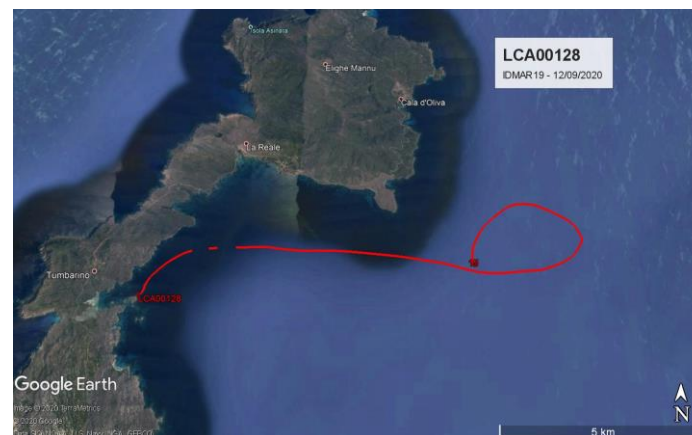


Fig.22: Tracciato della boa GSM LCA00128/ Route de la bouée GSM LCA00128





Interreg



UNIONE EUROPEA

SICOMAR  
plus

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.23: Sequenza fotografica del rilascio a mare di una delle boe lagrangiane GSM / *Séquence photographique de la remise en mer d'une des bouées GSM Lagrangiennes*





Fig.24: Mappe dei punti gialli di rilascio delle boe lagrangiane GSM (indicate con C finale), satellitari e l'ibrida / *Cartes des points de largage jaunes des bouées lagrangiennes GSM (indiquées par un C final), du satellite et de l'hybride*



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

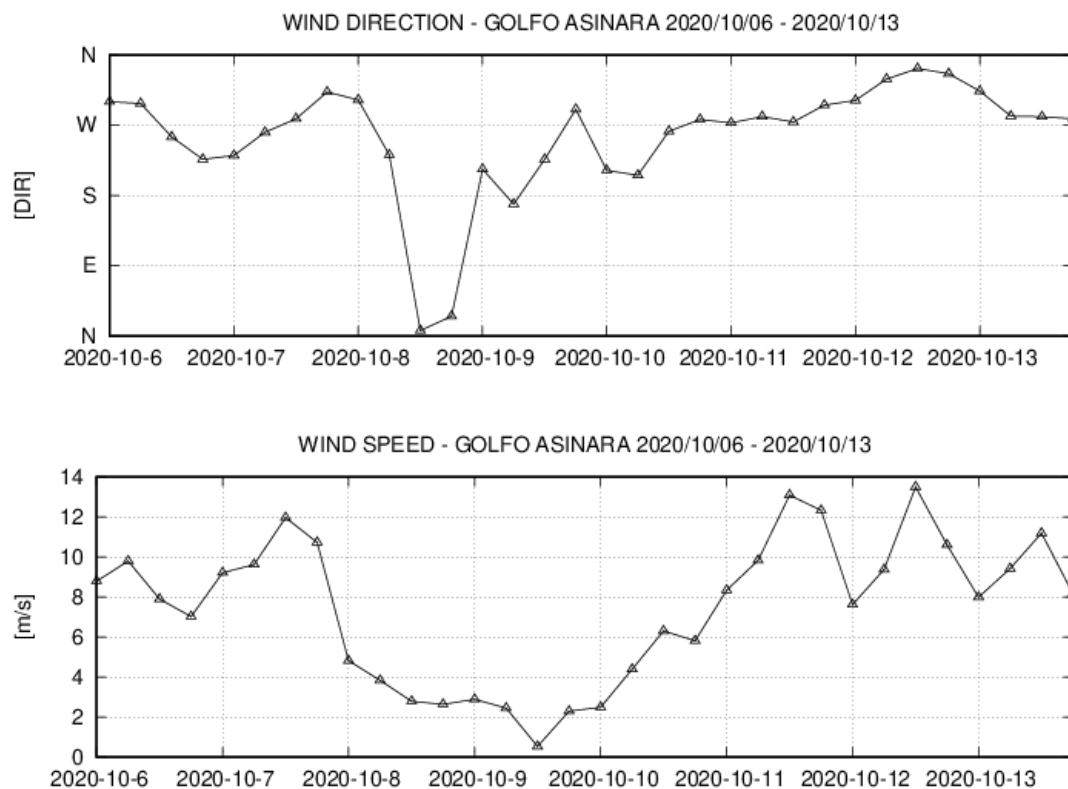


Fig. 25: Direzione ed intensità del vento previsto dal modello atmosferico ECMWF per il Golfo dell'Asinara per il periodo compreso tra il 6 e il 13 ottobre 2020 / Direction et intensité du vent prévues par le modèle atmosphérique de l'ECMWF pour le golfe d'Asinara pour la période du 6 au 13 octobre 2020



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.26: Tracciato della boa ibrida LCE00353/ Route de la bouée hybrid LCE00353

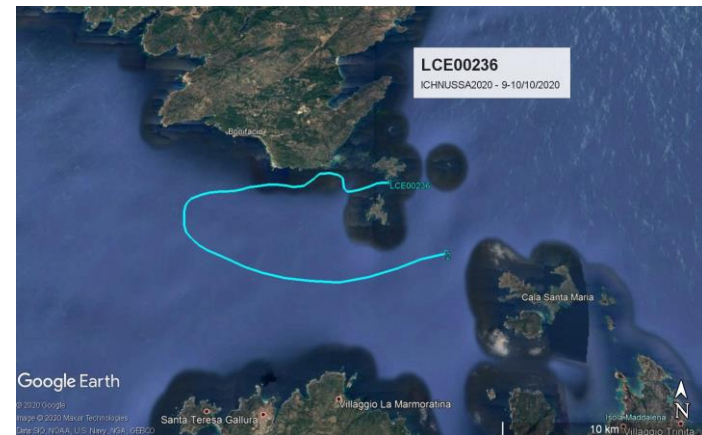


Fig.27: Tracciato della boa satellitare LCE00236 / Route de la bouée satellite LCE00236



Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

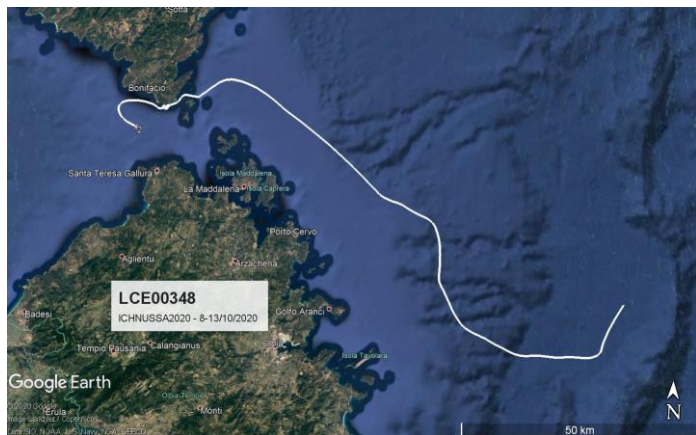


Fig.28: Tracciato della boa satellitare LCE00348/ Route de la bouée satellite LCE00348

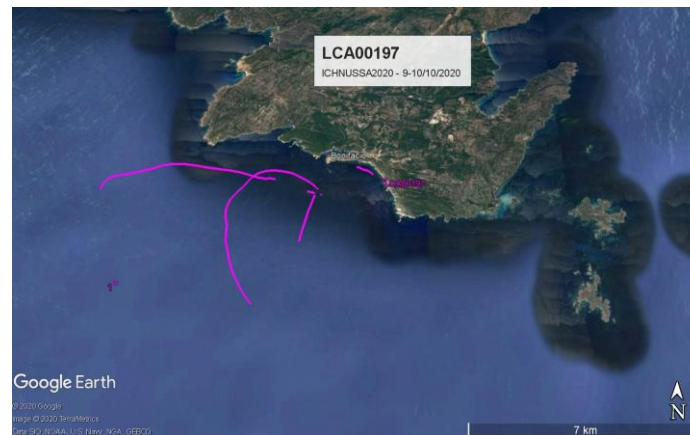


Fig.29: Tracciato della boa GSM LCA00197/ Route de la bouée GSM LCA00197





Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT F R-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.30: Tracciato della boa GSM LCA00116/ Route de la bouée GSM LCA00116

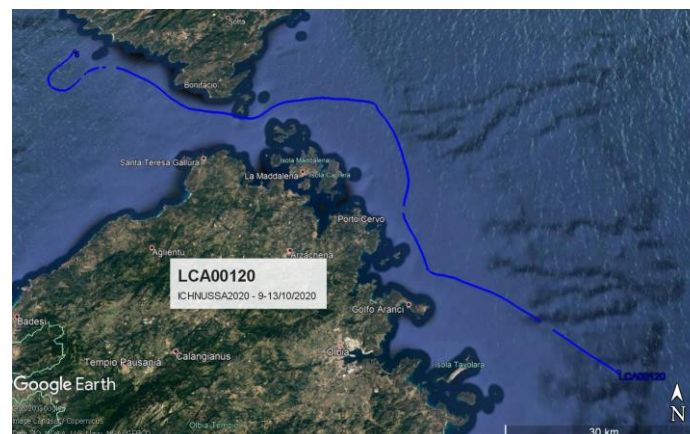


Fig.31: Tracciato della boa GSM LCA00120/ Route de la bouée GSM LCA00120





Interreg



UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

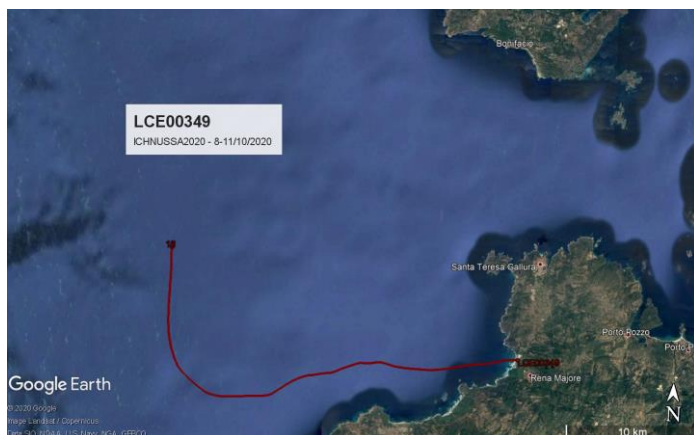


Fig.32: Tracciato della boa satellitare LCE00349/ Route de la bouée satellite LCE00349



Fig.33: Tracciato della boa GSM LCA00127/ Route de la bouée GSM LCA00127



**Interreg**   
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fig.34: Tracciato della boa GSM LCA00113/ *Route de la bouée GSM LCA00113*