

OLT Offshore LNG Livorno, Italia

FSRU Livorno Project

Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area del Terminale OLT, Quinto Anno di Esercizio

Doc. No. P0003662-1-H2 Rev. 1 – Febbraio 2019

| | |
|----------------|------------------|
| Rev. | 1 |
| Descrizione | Emissione Finale |
| Preparato da | E. Duchini |
| Controllato da | E. Terrile |
| Approvato da | O. Zanoli |
| Data | Febbraio 2019 |

FSRU Livorno Project

**Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area del
Terminale OLT, Quinto Anno di Esercizio**



| Rev. | Descrizione | Preparato da | Controllato da | Approvato da | Data |
|-------------|--------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------|
| 1 | Emissione Finale | E. Duchini | E. Terrile | O. Zanolì | 19/02/2019 |
| 0 | Prima Emissione | E. Duchini | E. Terrile | O. Zanolì | 13/02/2019 |

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

| | Pag. |
|---|-----------|
| LISTA DELLE TABELLE | 2 |
| LISTA DELLE FIGURE | 2 |
| 1 SCOPO | 3 |
| 2 VALIDAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI | 4 |
| 2.1 INTRODUZIONE | 4 |
| 2.2 VALIDAZIONE | 4 |
| 2.3 PRESENTAZIONE DEI DATI | 6 |
| 3 INTERPRETAZIONE DEI DATI | 16 |
| 3.1 PUNTO OLT | 16 |
| 3.2 TRANSETTO T2 | 17 |
| 4 MODELLO DI DISPERSIONE | 18 |
| 5 CONCLUSIONI | 19 |
| REFERENZE | 20 |

LISTA DELLE TABELLE

| | | |
|--------------|---|---|
| Tabella 2.1: | Punti di Campionamento | 5 |
| Tabella 2.2: | Sintesi dei Campionamenti effettuati nel 2018 | 6 |

LISTA DELLE FIGURE

| | | |
|--------------|---|----|
| Figura 2.1: | Posizione dei Punti di Campionamento | 5 |
| Figura 2.2: | Posizione dei Transetti L1, L2, L3, T1, T2 e T3 | 6 |
| Figura 2.3: | Profili di Corrente misurati in D, E, F, G, O, Q in Giugno 2018 | 8 |
| Figura 2.4: | Profili di Corrente misurati in D, E, F, G, O, Q in Agosto 2018 | 9 |
| Figura 2.5: | Profili di Temperatura (sinistra), Salinità (centro) e Densità (destra) misurati in D, E, F, G, O, Q in Giugno 2018 | 10 |
| Figura 2.6: | Profili di Temperatura (sinistra), Salinità (centro) e Densità (destra) misurati in D, E, F, G, O, Q in Agosto 2018 | 11 |
| Figura 2.7: | Transetto T2 – Giugno 2018 – Valori Caratteristici delle Componenti Est (Sopra) e Nord (Sotto) della Velocità di Corrente | 12 |
| Figura 2.8: | Transetto T2 – Giugno 2018 – Valori Caratteristici della Temperatura (Sopra) Salinità (Centro) e Densità (Sotto) | 13 |
| Figura 2.9: | Transetto T2 – Agosto 2018 – Valori Caratteristici delle Componenti Est (Sopra) e Nord (Sotto) della Velocità di Corrente | 14 |
| Figura 2.10: | Transetto T2 – Agosto 2018 – Valori Caratteristici della Temperatura (Sopra) Salinità (Centro) e Densità (Sotto) | 15 |
| Figura 3.1: | Confronto tra Campionamenti effettuati nel Mese di Agosto 2012, 2014, 2015, 2016 e 2017 al Punto O | 17 |

1 SCOPO

Scopo del presente documento è di fornire, attraverso l'analisi di misure appositamente effettuate, le caratteristiche tipiche del campo di corrente e delle masse d'acqua e le loro variazioni spaziali e temporali nell'area di ubicazione del Terminale galleggiante OLT per la rigassificazione di GNL denominato "FSRU Toscana" (nel seguito definito FSRU).

Il rapporto è basato sulle misure rilevate nel quinto anno di esercizio del Terminale (Giugno 2018-Agosto 2018), e fa riferimento ai precedenti rapporti:

- ✓ "Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale. Quarto anno di esercizio", Doc. No. P0003662-H1 Rev.1 (nel seguito, definito R2017), relativo alle misure effettuate nel 2017 durante il quarto anno di esercizio del Terminale;
- ✓ "Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale. Terzo anno di esercizio", Doc. No. 12-982-H5 Rev.0 (nel seguito, definito R2016), relativo alle misure effettuate nel 2016 durante il terzo anno di esercizio del Terminale;
- ✓ "Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale. Secondo anno di esercizio", Doc. No. 12-982-H4 Rev.1 (nel seguito, definito R2015), relativo alle misure effettuate nel 2015 durante il secondo anno di esercizio del Terminale;
- ✓ "Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale. Primo anno di esercizio (Dicembre 2013-Ottobre 2014) e Modello di Dispersione", Doc. No. 12-982-H3 Rev.0 (nel seguito, definito R2014), relativo alle misure effettuate nel 2014 durante il primo anno di esercizio del Terminale;
- ✓ "Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale (Misure Maggio-Ottobre 2012)", Doc. No. 12-982-H2 Rev.1 (nel seguito, definito R2012), relativo alle misure effettuate nel 2012 considerate rappresentative della situazione esistente prima dell'installazione del Terminale (cosiddetto "bianco").

In R2012 è riportata una esauriente descrizione delle caratteristiche essenziali relative alla circolazione delle masse d'acqua e al campo di corrente nell'Arcipelago Toscano, a cui si rimanda al fine di inquadrare le misure effettuate nello scenario oceanografico tipico dell'area in esame.

Le misure, estese a tutta la colonna d'acqua ed effettuate sia in punti adiacenti al punto di ubicazione del Terminale (nel seguito definito Punto OLT), sia nell'area circostante a differenti profondità, sono state validate, analizzate ed interpretate al fine di documentare in modo completo ed esaustivo il campo di corrente e il campo di massa alle varie quote lungo la colonna d'acqua (in conformità a quanto richiesto dal Piano di Monitoraggio).

Nell'Appendice A di R2012 si descrivono sinteticamente sia gli strumenti utilizzati per l'esecuzione delle misure che la metodologia di acquisizione seguita. Nell'Appendice B di R2012 si descrive il modello idrodinamico utilizzato per descrivere le caratteristiche del campo di corrente nell'Arcipelago.

Si sottolinea che tutto quanto effettuato e qui riportato è in totale accordo con quanto contenuto nel Piano di Monitoraggio.

2 VALIDAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI

2.1 INTRODUZIONE

Le misure di corrente sono state eseguite con il profilatore di corrente Sontek ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) a 250 kHz (per profondità d'acqua fino a 180 m) dotato di 3 trasduttori acustici. Lo strumento è dotato anche di sensore per la temperatura (i cui dati servono per compensare automaticamente le variazioni di velocità del suono) e di "Bottom tracking" per l'utilizzo da natante in moto.

Le misure di salinità, temperatura e densità sono state effettuate mediante la sonda (CTD) Sontek CastAway.

Strumenti utilizzati, metodologia di acquisizione e restituzione dei dati seguono quanto richiesto nel Piano di Monitoraggio.

I dettagli della strumentazione, la fase di collaudo, la metodologia di acquisizione sono descritte in R2012, Appendice A, alla quale si rimanda.

Le date di indagine sono:

- ✓ 11 GIUGNO 2018;
- ✓ 13 AGOSTO 2018;

Le date sono state scelte sulla base delle previsioni dello stato del mare, individuando i giorni in cui era previsto mare piatto oppure, ove non esistesse tale situazione, mare caratterizzato da onde significative inferiori a 0.5 m. Tale scelta è dovuta al fatto che, in caso di onde che inducano un eccessivo rollio dell'imbarcazione, il rapporto segnale/rumore sarebbe tale da inficiare la qualità dei dati rilevati.

2.2 VALIDAZIONE

Come descritto in Appendice A di R2012, la qualità del dato rilevato da natante in moto è stata decisamente scarsa e il rapporto segnale/rumore R, che definisce la validità o meno del dato, assumeva spesso valori inferiori a 3, del tutto inaccettabili secondo il manuale dello strumento.

Va infatti sottolineato che la qualità di un profilo eseguito da un'imbarcazione in moto è di gran lunga inferiore rispetto ad un profilo eseguito da un natante fermo o alla deriva perché, pur procedendo a bassa velocità e pur campionando ad alta frequenza, per ogni cella il segnale riflesso dal particolato trasportato dalla corrente marina è di gran lunga inferiore a quella ottenibile da un ADCP immobile o quasi immobile, nonostante l'adozione dell'opzione "bottom tracking".

Per i suddetti motivi e in coerenza con le precedenti indagini (R2012), si è preferito effettuare misure puntuali in posizioni selezionate, in modo da ottenere un "grigliato" intorno al sito di installazione del Terminale OLT. I punti sono mostrati in Figura 2.1 e elencati in Tabella 2.1. Si evidenzia che tra tutti i punti sono stati selezionati quelli di maggior interesse. In particolare, è stata data priorità alla caratterizzazione stagionale dei punti situati nelle immediate vicinanze del Terminale (punti O e Q) rispetto al transetto T2 (punti D, E, F e G), in quanto uno degli scopi principali è quello di caratterizzare con maggiore dettaglio il campo di corrente nelle vicinanze del Terminale.

Successivamente, in fase di analisi e post-processing dei dati, si procede con la ricostruzione dell'andamento dei singoli parametri lungo il transetto T2 (Figura 2.2), trasversale alla costa, ed utilizzando i punti O, Q e P come misure sul punto di ancoraggio (OLT) secondo quanto previsto dal Piano di Monitoraggio (i.e. pag 25 del Piano).

Per ciascun punto sono quindi disponibili profili di temperatura, salinità, densità rilevati dal CTD, e velocità e direzione della corrente rilevate dal profilatore ADCP. Ciascuno di questi profili è stato analizzato, graficato e opportunamente validato allo scopo di correggere i dati (ove possibile) e di epurare il database dai dati oggettivamente errati.

Per questo è stata necessaria una ordinata catalogazione dei singoli profili, una visualizzazione preliminare finalizzata ad interpretare eventuali incongruenze, e infine le operazioni di recupero e/o scarto dei dati dubbi di ogni singolo profilo.

Tabella 2.1: Punti di Campionamento

| ID | Latitudine [°N] | Longitudine [°E] | Profondità media [m] | ID | Latitudine [°N] | Longitudine [°E] | Profondità media [m] |
|----|-----------------|------------------|----------------------|----|-----------------|------------------|----------------------|
| A | 43.73 | 9.96 | 100 | I | 43.61 | 10.02 | 100 |
| B | 43.73 | 10.05 | 50 | L | 43.61 | 10.11 | 53 |
| C | 43.73 | 10.14 | 24 | M | 43.61 | 10.17 | 28 |
| D | 43.68 | 9.92 | 130 | N | 43.64 | 9.91 | 145 |
| E | 43.68 | 9.99 | 100 | O | 43.64 | 9.98 | 112 |
| F | 43.68 | 10.08 | 50 | P | 43.64 | 9.94 | 140 |
| G | 43.68 | 10.16 | 20 | Q | 43.64 | 10.00 | 104 |
| H | 43.61 | 9.95 | 140 | S | 43.62 | 9.92 | 147 |



Figura 2.1: Posizione dei Punti di Campionamento

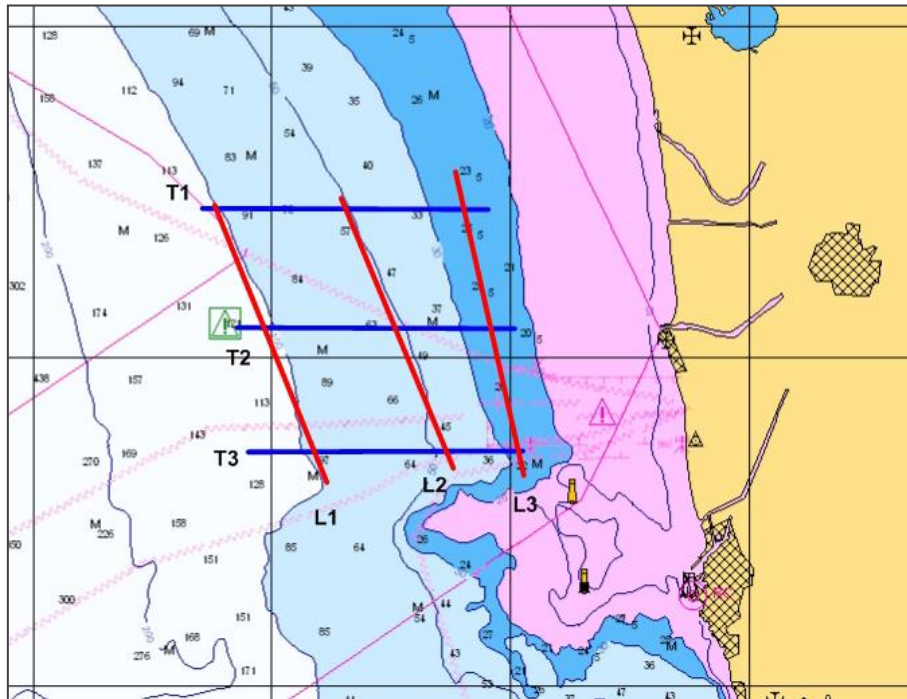


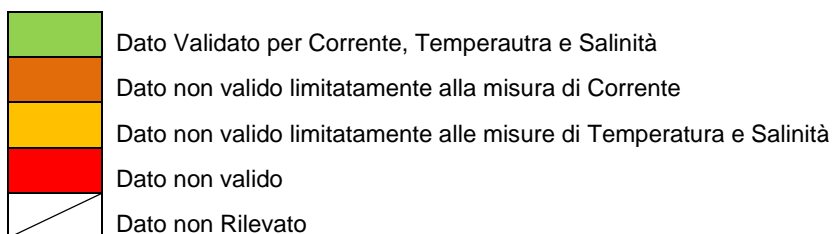
Figura 2.2: Posizione dei Transetti L1, L2, L3, T1, T2 e T3

2.3 PRESENTAZIONE DEI DATI

I dati validati sono presentati in una serie di figure contenenti il singolo profilo rilevato nei vari punti citati e in altre contenenti l'andamento spaziale della corrente, componenti V_x (verso Est) e V_y (verso Nord). In Tabella 2.2 è riportata una sintesi dei campionamenti effettuati nel quarto anno di esercizio del Terminale (Giugno 2018 – Agosto 2018), e dei relativi risultati della validazione effettuata sui dati rilevati.

Tabella 2.2: Sintesi dei Campionamenti effettuati nel 2018

| DATA | | | PUNTO | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anno | Mese | Giorno | A | B | C | D | E | F | G | H | I | L | M | N | O | P | Q | S |
| 2018 | Giugno | 11 | / | / | / | | | | | / | / | / | / | / | | | | / |
| 2018 | Agosto | 13 | / | / | / | | | | | / | / | / | / | / | | | | / |



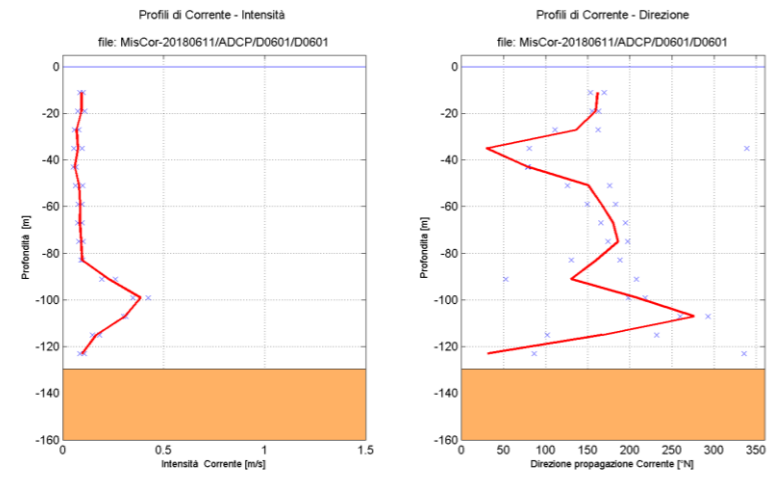
In Figura 2.3 - Figura 2.4 sono riportati graficamente i singoli profili di corrente (velocità e direzione di propagazione) misurati nei punti D, E, F, G, O e Q: i valori si riferiscono alla media su 10 minuti, come richiesto nel Piano di Monitoraggio e come tradizionalmente indicato nelle normative relative all'ingegneria offshore. Essendo valori medi

sui 10', la variabilità temporale della corrente può essere in alcuni casi notevole: si è quindi ritenuto opportuno considerare non validi i dati caratterizzati da deviazione standard maggiore di 0.2 m/s in un periodo di circa 20 minuti.

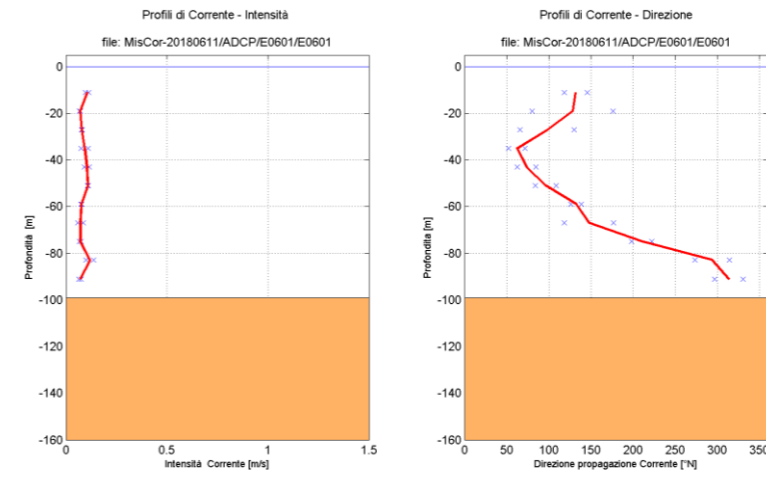
Analogamente, in Figura 2.5 - Figura 2.6 si riportano i profili di temperatura e salinità misurate e densità calcolata dai precedenti valori di temperatura e salinità.

Infine, attraverso l'interpolazione 3D delle misure effettuate nei punti fissi (punti D, E, F, e G), è stato definito l'andamento dei parametri lungo il transetto trasversale T2. Infatti, come già sottolineato in precedenza, la qualità del dato misurato lungo i transetti con natante in moto non era infatti accettabile, come evidenziava il rapporto segnale/rumore. Si ritiene quindi che le misure del transetto T2 ottenute tramite l'interpolazione 3D rispettino a pieno quanto richiesto nel Piano di Monitoraggio. In Figura 2.7 - Figura 2.10 sono riportati graficamente: le componenti V_x (Est) e V_y (Nord) della corrente, temperatura, salinità e densità al variare della profondità lungo il transetto T2, risultanti dai rilievi di Giugno e Agosto. Le scale cromatiche sono state propriamente definite per evidenziare la variabilità spaziale di ciascun parametro.

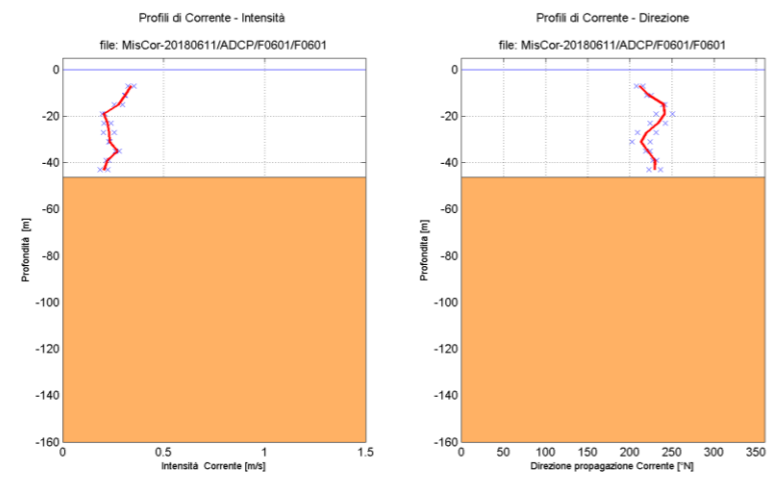
PUNTO D



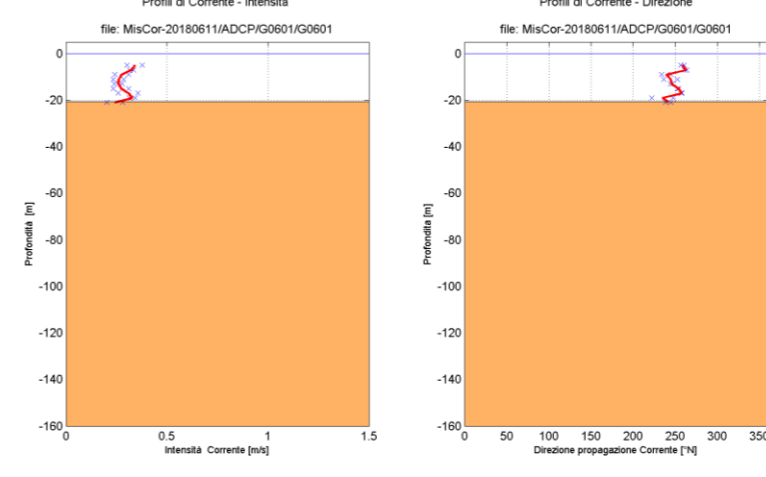
PUNTO E



PUNTO F



PUNTO G



PUNTO O



PUNTO Q

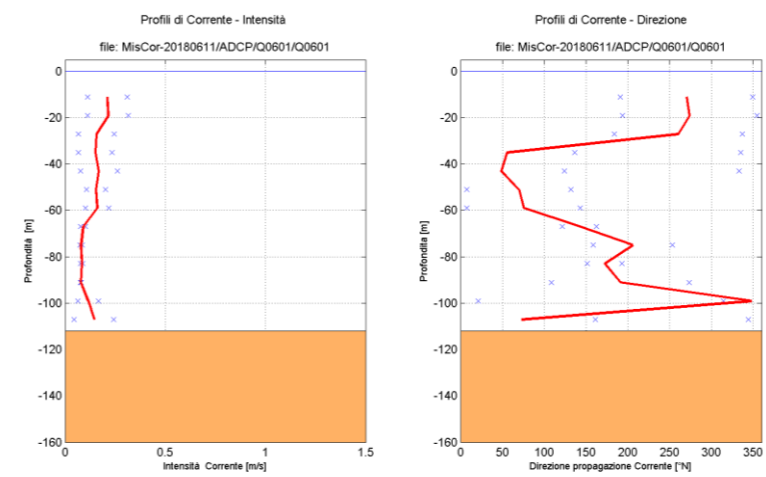
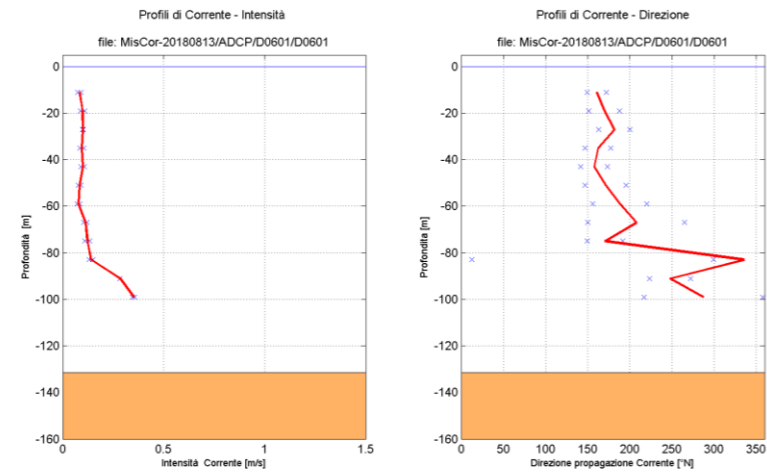
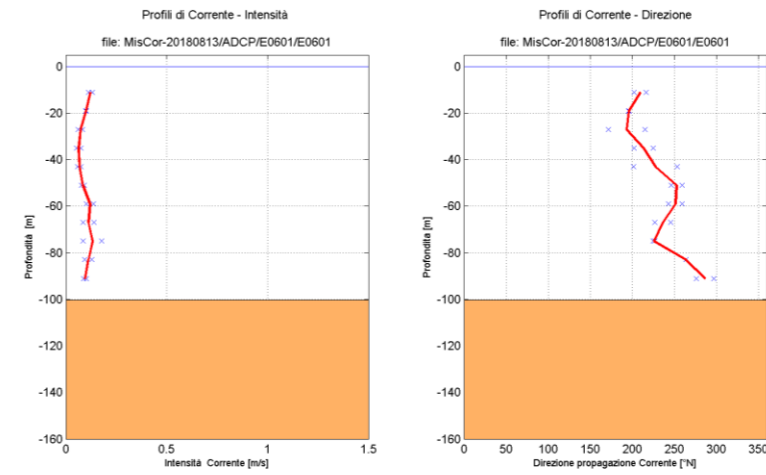


Figura 2.3: Profili di Corrente misurati in D, E, F, G, O, Q in Giugno 2018

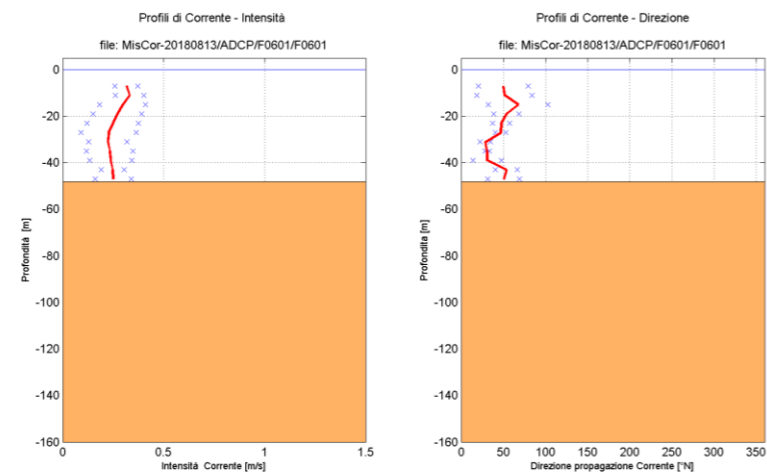
PUNTO D



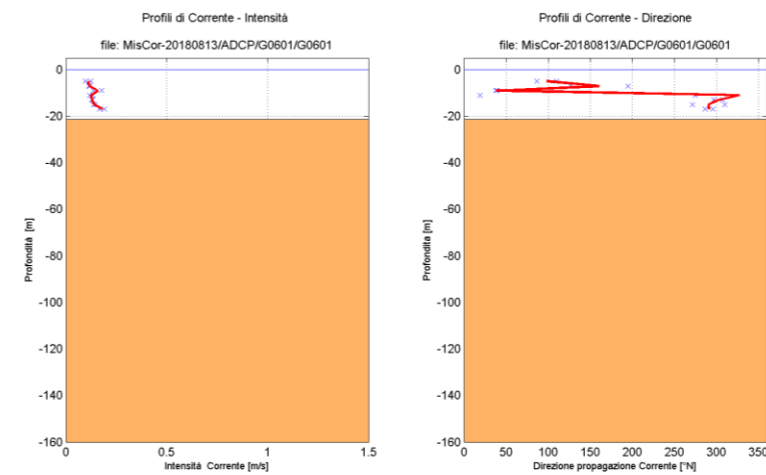
PUNTO E



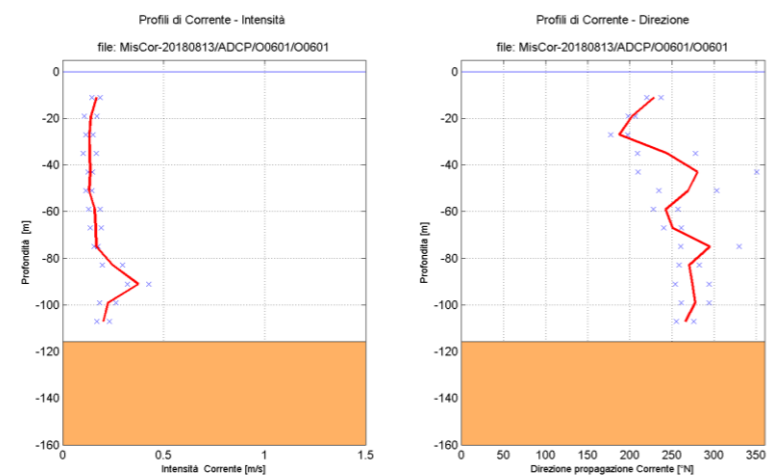
PUNTO F



PUNTO G



PUNTO O



PUNTO Q

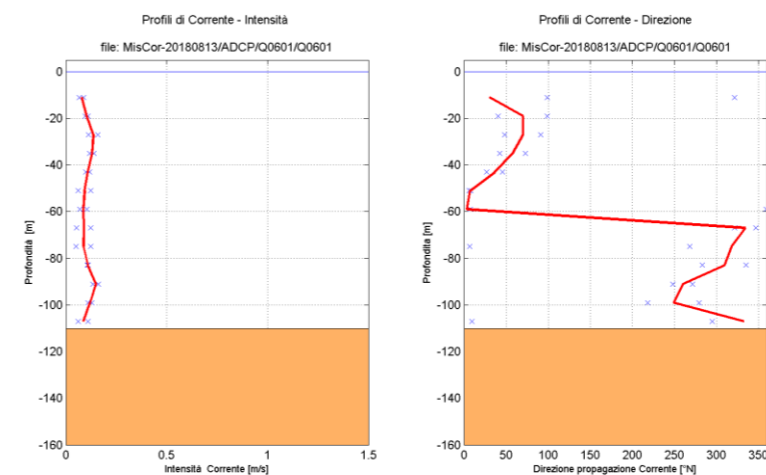
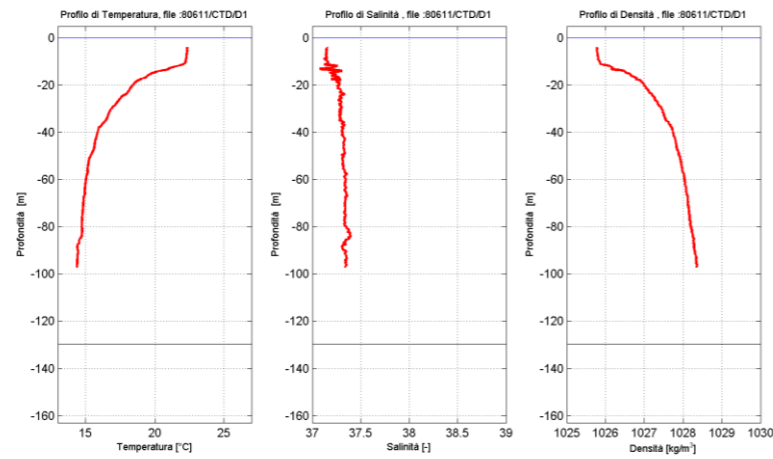
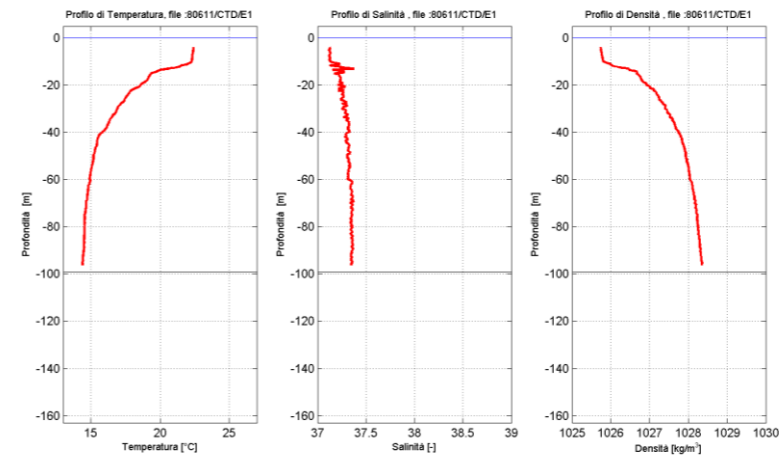


Figura 2.4: Profili di Corrente misurati in D, E, F, G, O, Q in Agosto 2018

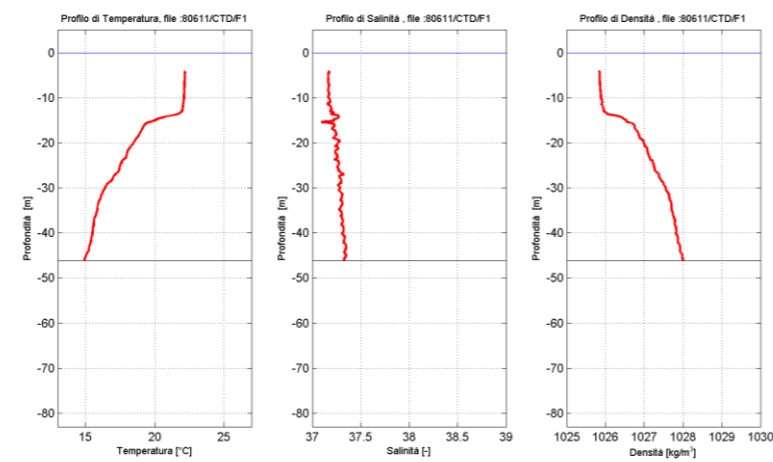
PUNTO D



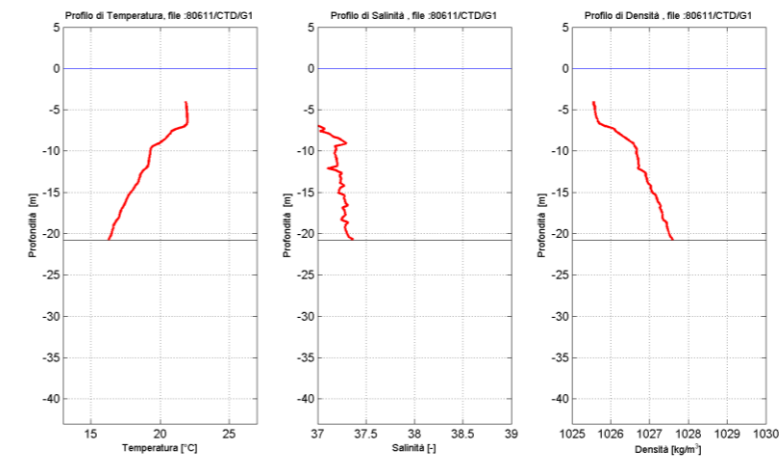
PUNTO E



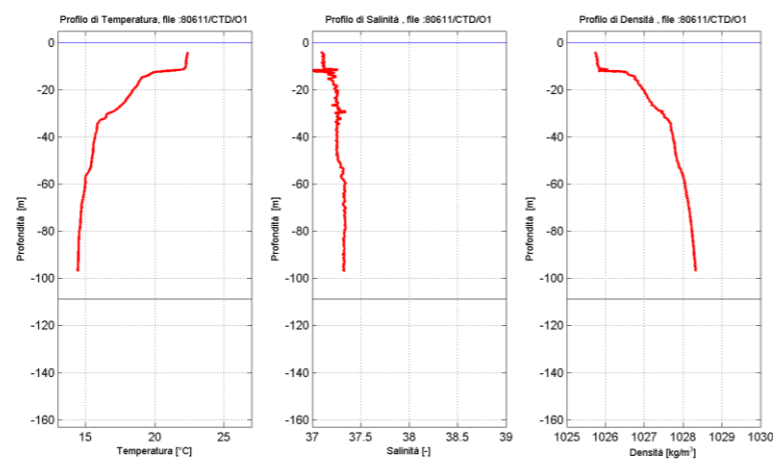
PUNTO F



PUNTO G



PUNTO O



PUNTO Q

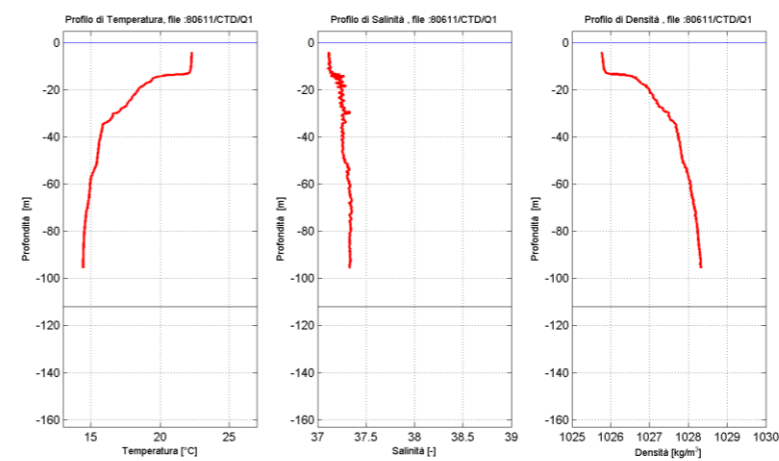
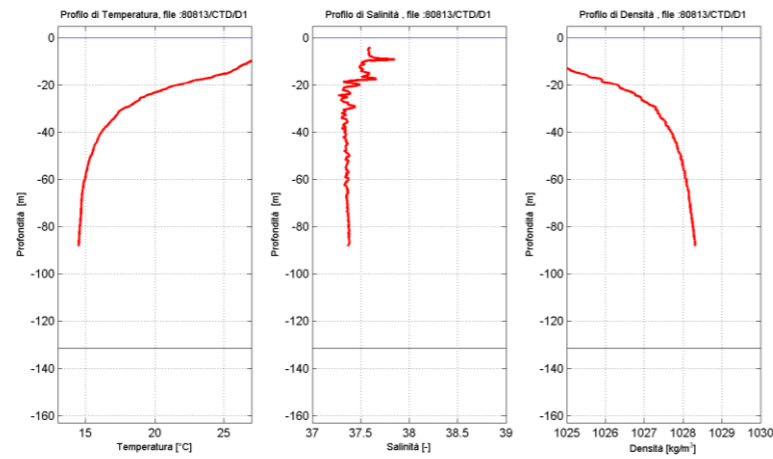
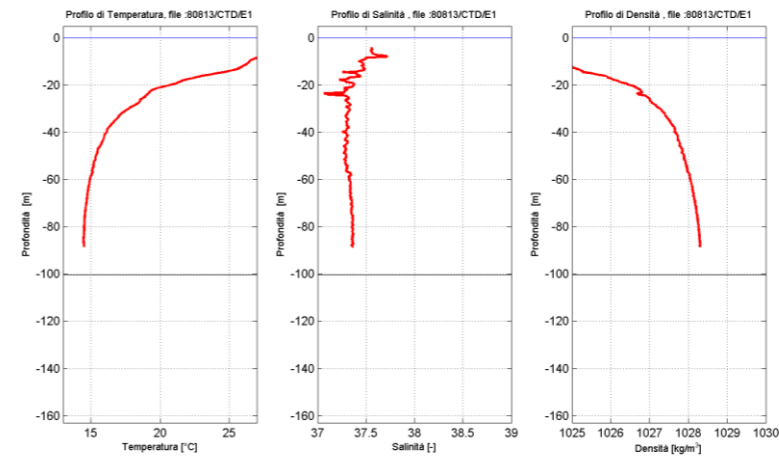


Figura 2.5: Profili di Temperatura (sinistra), Salinità (centro) e Densità (destra) misurati in D, E, F, G, O, Q in Giugno 2018

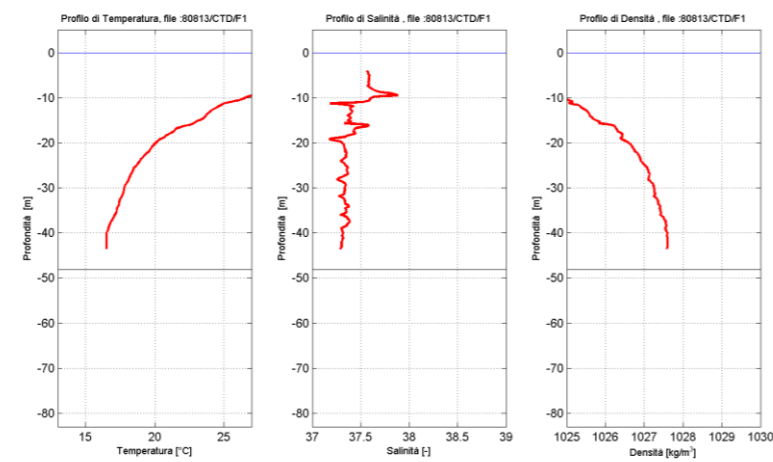
PUNTO D



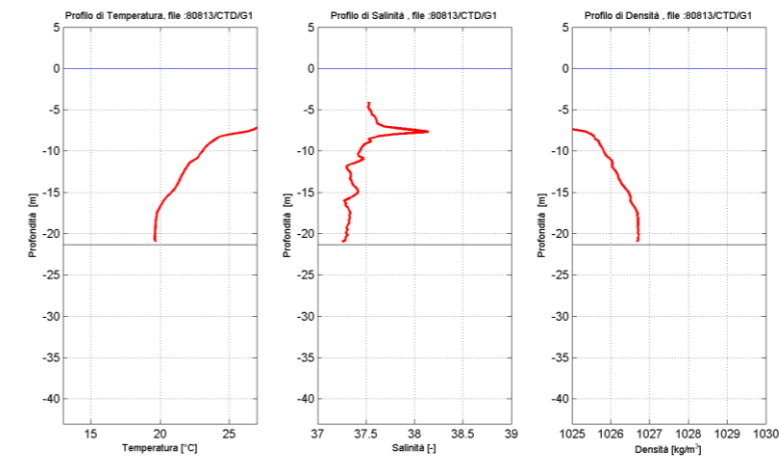
PUNTO E



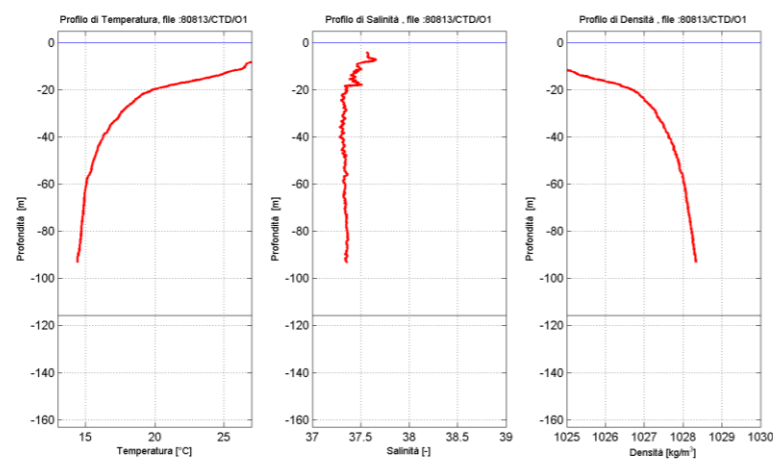
PUNTO F



PUNTO G



PUNTO O



PUNTO Q

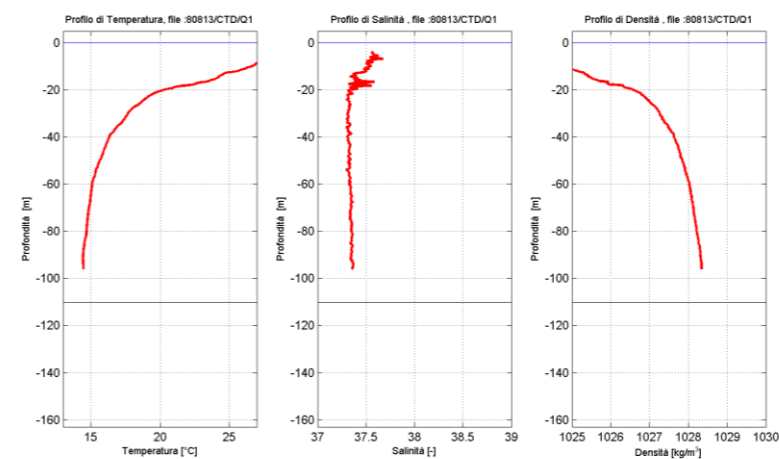


Figura 2.6: Profili di Temperatura (sinistra), Salinità (centro) e Densità (destra) misurati in D, E, F, G, O, Q in Agosto 2018

TRANSETTO: T2 - MESE: 06 - ANNO: 2018

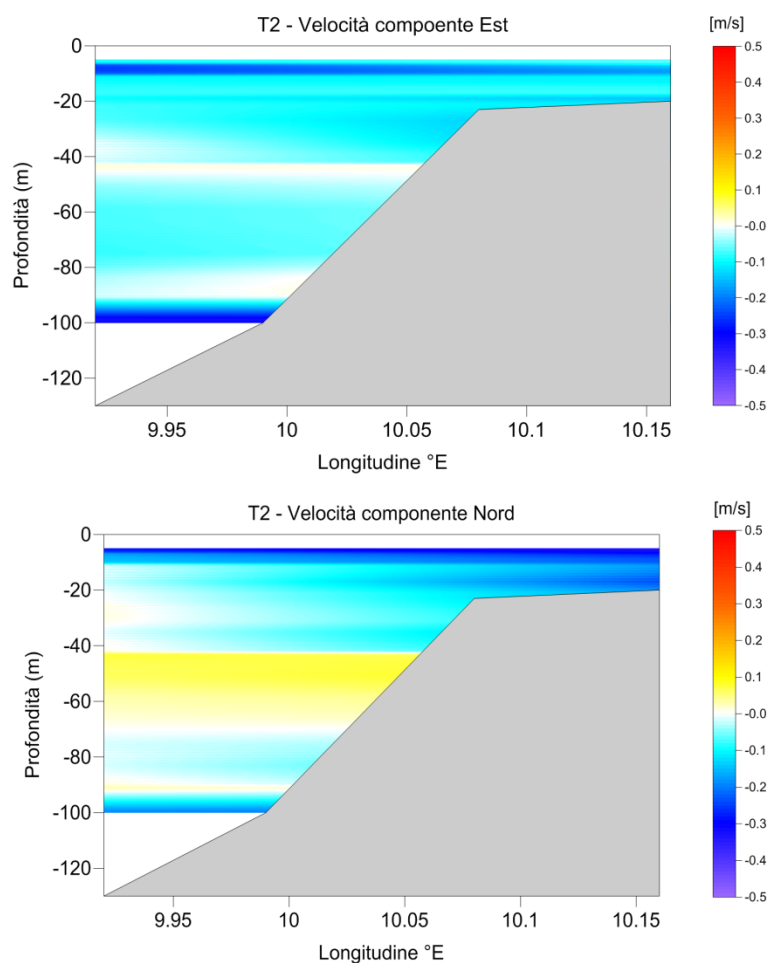


Figura 2.7: Transetto T2 – Giugno 2018 – Valori Caratteristici delle Componenti Est (Sopra) e Nord (Sotto) della Velocità di Corrente

TRANSETTO: T2 - MESE: 06 - ANNO: 2018

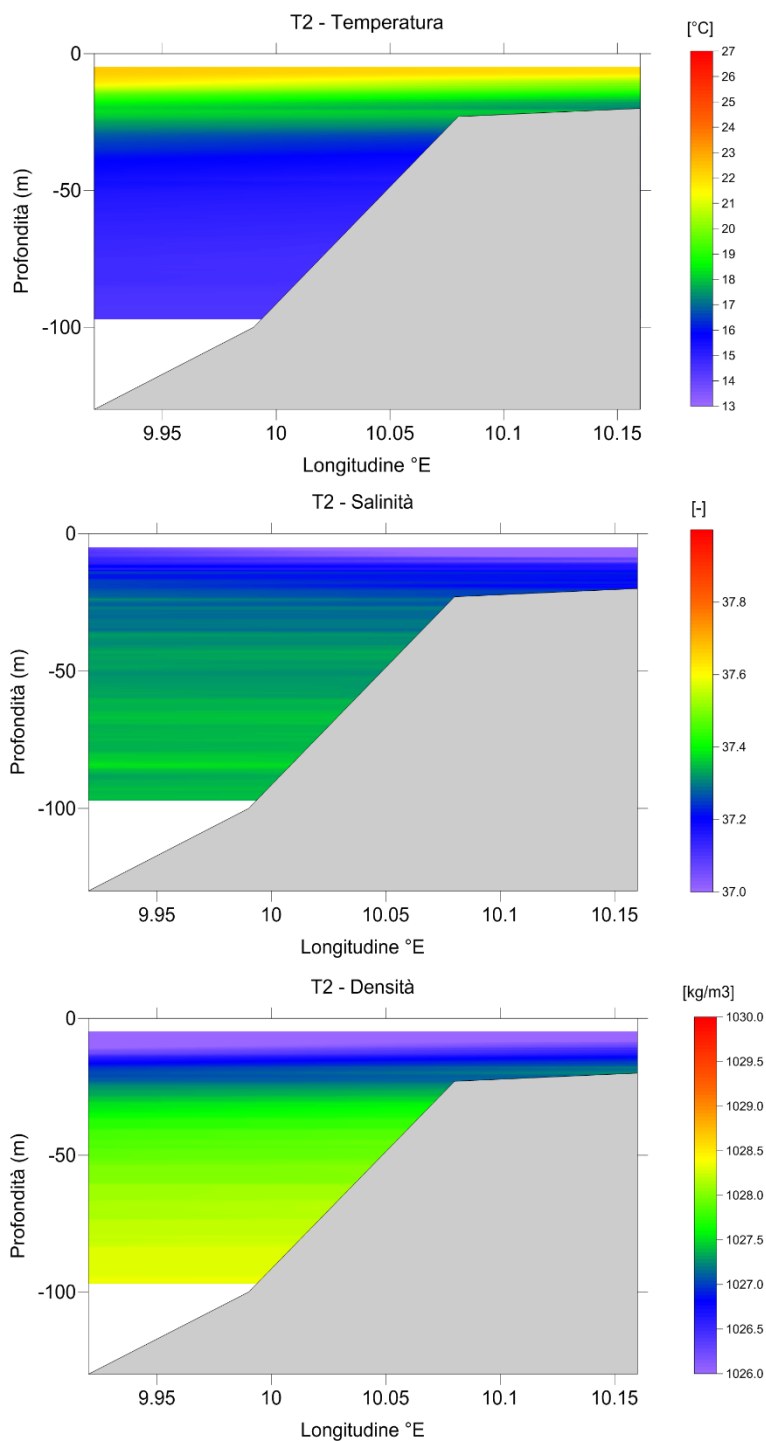


Figura 2.8: Transetto T2 – Giugno 2018 – Valori Caratteristici della Temperatura (Sopra) Salinità (Centro) e Densità (Sotto)

TRANSETTO: T2 - MESE: 08 - ANNO: 2018

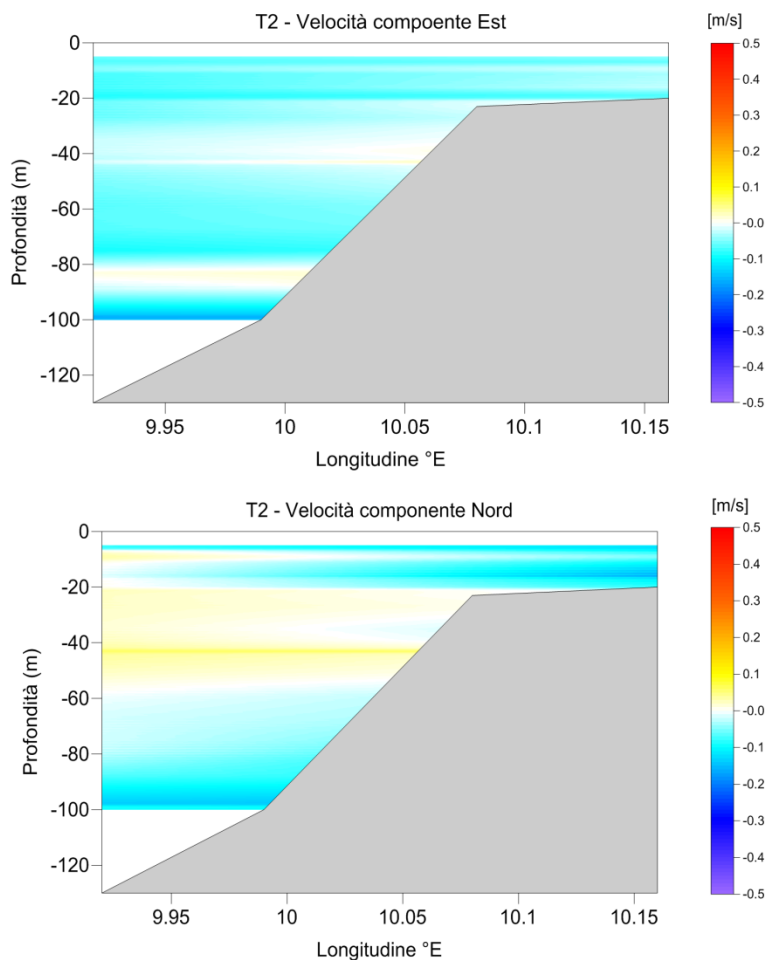


Figura 2.9: Transetto T2 – Agosto 2018 – Valori Caratteristici delle Componenti Est (Sopra) e Nord (Sotto) della Velocità di Corrente

TRANSETTO: T2 - MESE: 08 - ANNO: 2018

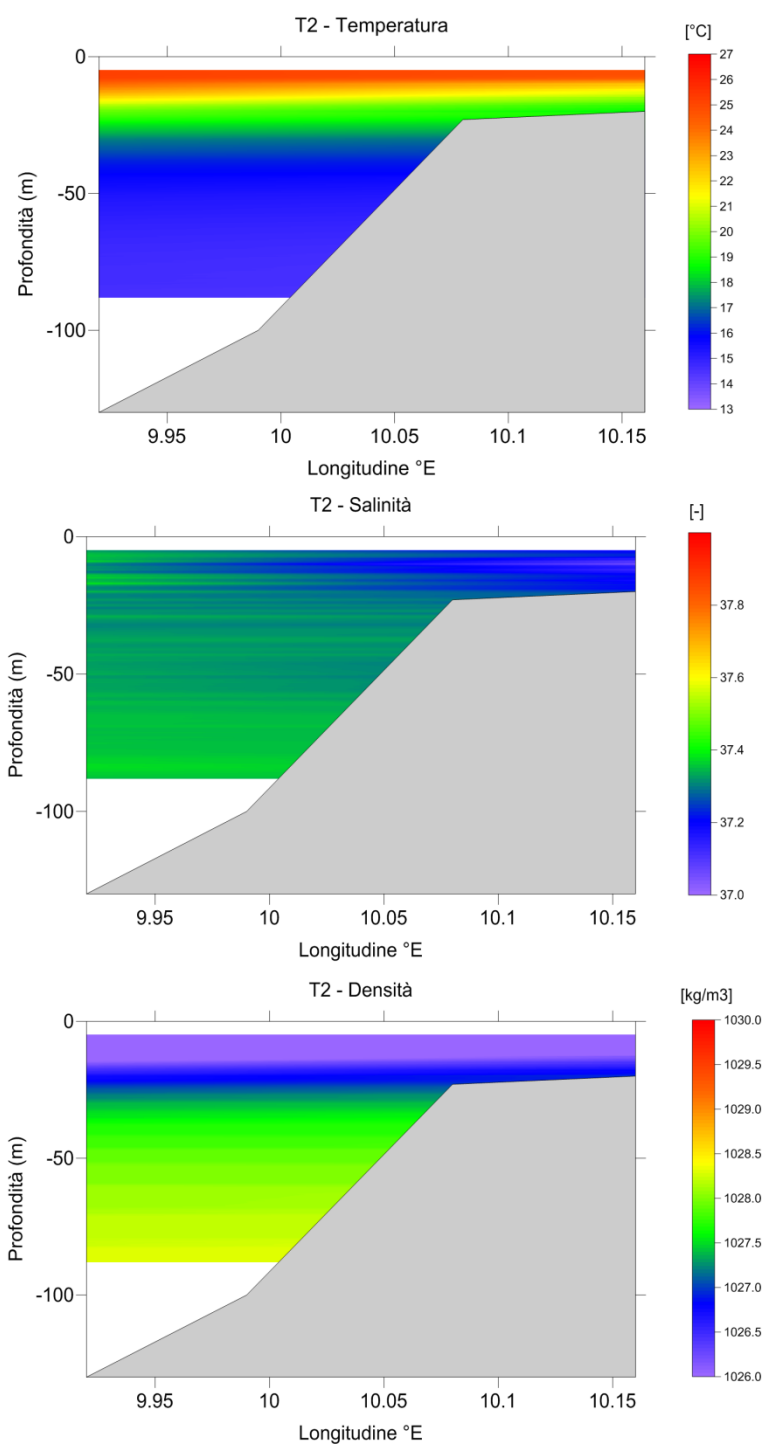


Figura 2.10: Transetto T2 – Agosto 2018 – Valori Caratteristici della Temperatura (Sopra) Salinità (Centro) e Densità (Sotto)

3 INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati descritti nel presente rapporto si riferiscono alla campagna di misure correntometriche rilevate nei pressi del punto di installazione del Terminale "FSRU Toscana" e nelle aree adiacenti effettuate nel corso del quinto anno di esercizio del Terminale (Giugno 2018 – Agosto 2018). E' quindi stato possibile disporre di preziose informazioni relative alla variabilità spaziale del campo di corrente, all'andamento di velocità e direzione lungo la colonna d'acqua e verificare la congruenza dei valori misurati con la fenomenologia tipica dell'area.

3.1 PUNTO OLT

Nei profili caratteristici di temperatura e salinità (i.e. Figura 2.5-Figura 2.6), calcolati a partire dai dati rilevati con la sonda CTD, è possibile individuare la presenza, come atteso, di una stratificazione delle acque tipica del periodo estivo, ben visibile in Giugno e Agosto 2018. In particolare il picnoclino risulta compreso tra 10 e 25 m di profondità in Giugno e tra i 15 e i 30 m di profondità in Agosto.

Le misure effettuate con il profilatore ADCP mostrano in generale velocità della corrente apparentemente modeste, e questo è dovuto alla necessità di effettuare le misure in condizioni di mare calmo: manca quindi il contributo del vento che, per l'area OLT e per tutto l'Arcipelago Toscano, rappresenta il termine forzante principale, come descritto in R2012. Non è stato pertanto possibile correlare direttamente il vento locale con la corrente, ma i valori misurati, che si riferiscono quindi essenzialmente al contributo della marea, agli effetti perturbativi nel "far field" (si veda cap. 3.3 del R2012) e alla circolazione stazionaria, sono comunque tali da garantire una buona dinamica generale su tutta la colonna d'acqua anche nel periodo estivo.

Si osserva inoltre che generalmente le correnti misurate sono dirette verso Sud-Sud Ovest negli strati superficiale e intermedio, con una graduale rotazione verso Ovest-Nord Ovest a mano a mano che si procede verso il fondo. Ciò è ovviamente dovuto alle caratteristiche del campo di densità e alla presenza della stratificazione della colonna d'acqua, che ha caratterizzato praticamente tutti i mesi di misura, e che giustifica appieno l'utilizzo di un modello idrodinamico baroclinico per la simulazione del campo di corrente dell'Arcipelago.

I dati rilevati non presentano differenze significative rispetto ai valori medi attesi. Inoltre, debitamente confrontati con agli anni di esercizio precedenti (R2017, R2016, R2015 e R2014) e con le condizioni di "bianco" iniziale (R2012), i dati del 2018 evidenziano caratteristiche delle masse d'acqua simili a quelle osservate nel 2017, 2016, 2014 e 2012. A titolo di esempio, in Figura 3.1 sono riportati sovrapposti i profili rilevati al punto O rispettivamente il 06/2012 (verde), 05/2014 (azzurro), 06/2015 (giallo), il 06/2016 (grigio), 06/2017 (arancione) e 06/2018 (rosso): la figura mostra valori di temperatura e salinità nei range tipici e attesi per il periodo indagato.

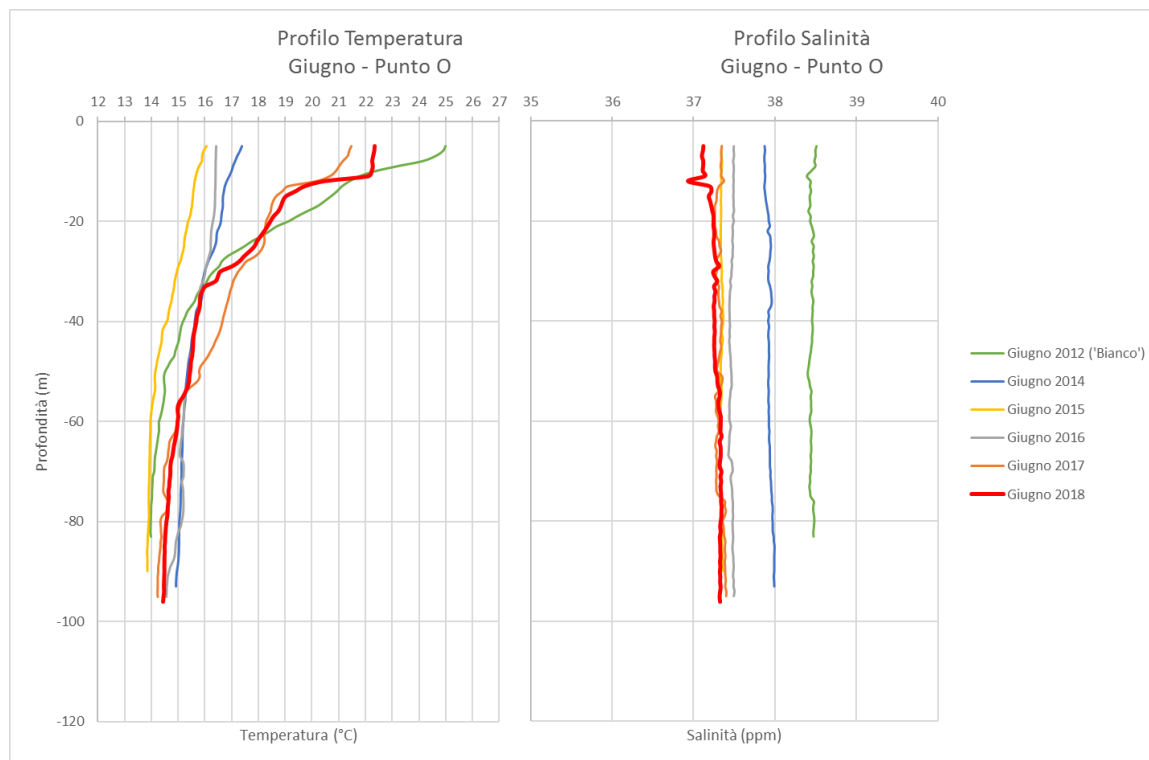


Figura 3.1: Confronto tra Campionamenti effettuati nel Mese di Agosto 2012, 2014, 2015, 2016 e 2017 al Punto O

3.2 TRANSETTO T2

Gli andamenti dei valori del transetto trasversale T2 (Figura 2.7 - Figura 2.10), sono stati ricostruiti per i giorni di misura di Giugno e Agosto. I dati non evidenziano discostamenti significativi rispetto ai valori medi attesi.

4 MODELLO DI DISPERSIONE

Il modello di dispersione messo a punto per l'area in cui è installato il Terminale è descritto nel rapporto R2014, a cui si rimanda per dettagli. Per la calibrazione del modello si rimanda invece al rapporto R2017. Dal momento che nel corso del 2018 non è stato possibile effettuare misure puntuali di temperatura in prossimità del Terminale durante le operazioni di rigassificazione (nelle giornate di misura in Giugno e Agosto il Terminale non stava rigassificando), non è possibile confrontare con le misure alcun scenario di dispersione.

5 CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica riporta i risultati della validazione e analisi delle misure appositamente effettuate nell'area di ubicazione del Terminale "FSRU Toscana" nel suo quinto anno di esercizio. Tali risultati dimostrano che i dati, nei periodi di misura, sono sufficientemente rappresentativi delle caratteristiche tipiche del campo di corrente e delle masse d'acqua e le loro variazioni spaziali e temporali nell'area di riferimento, alle varie quote lungo la colonna d'acqua.

Il rapporto è basato, quindi, sulle misure rilevate in Giugno 2018 e Agosto 2018, e fa inoltre riferimento ai rapporti R2012, R2014, R2015, R2016 e R2017 precedentemente emessi.

I dati 2018 sono stati opportunamente validati e analizzati, e mostrano in generale un buon accordo con la fenomenologia attesa, e con quanto riprodotto dal modello di dispersione messo a punto per OLT e appositamente calibrato.

Infine, si sottolinea che tutto quanto effettuato e qui riportato è in totale accordo con quanto contenuto nel Piano di Monitoraggio.

ETE/BRG:tds

REFERENZE

- [1] CIBM, 2017, Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino - Fase di Esercizio (terzo report).
- [2] CIBM, 2016, Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino - Fase di Esercizio (secondo report).
- [3] CIBM, 2015, Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino - Fase di Esercizio (primo report).
- [4] CIBM, 2011, Terminale Galleggiante di Rigassificazione FSRU Toscana - "Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino", Rev. 2.
- [5] Rina Consulting SpA (formerly D'Appolonia), 2018, "Analisi Dei Dati Correntometrici Misurati nell'area di Installazione del Terminale, Quarto Anno Di Esercizio", Doc. No. P0003662-H1 Rev.1, Febbraio 2018_ R2017.
- [6] D'Appolonia, 2017, "Analisi Dei Dati Correntometrici Misurati nell'area di Installazione del Terminale, Terzo Anno Di Esercizio", Doc. No. 12-982-H5 Rev.0, Febbraio 2017_ R2016.
- [7] D'Appolonia, 2016, "Analisi Dei Dati Correntometrici Misurati nell'area di Installazione del Terminale, Secondo Anno Di Esercizio", Doc. No. 12-982-H4 Rev.1, Febbraio 2016_ R2015.
- [8] D'Appolonia, 2015, "Analisi Dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale, Primo Anno Di Esercizio (Dicembre 2013 - Ottobre 2014)", Doc. No. 12-982-H3 Rev.0, Febbraio 2015 - R2014.
- [9] D'Appolonia, 2013, "Analisi dei Dati Correntometrici Misurati nell'Area di Installazione del Terminale (Misure Maggio-Ottobre 2012)", Doc. No. 12-982-H2 Rev.1, Febbraio 2013 R2012.
- [10] D'Appolonia, 2012, "Validazione della Metodologia di Acquisizione delle Misure Correntometriche", Doc. No. 12-982-H1 Rev.0, Novembre 2012.
- [11] DEAM, 2012, Specifica Tecnica per l'Esecuzione di Misure CTD e ADCP – Fase di Collaudo, Rev. 0.



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via San Nazaro, 19 - 16145 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.