

# OLT OFFSHORE LNG TOSCANA SpA

## Piano di monitoraggio dell'ambiente marino

### I rapporto annuale

Autunno 2013 (A13), Inverno 2014 (I14), Primavera 2014 (P14), Estate 2014 (E14)



### Addendum

Rev. 1	31/05/16	Emissione definitiva			
Rev. 0	31.05.16	Emissione dopo primi commenti committente			
Rev	Data	Descrizione della revisione	Preparato da	Verificato da	Approvato da

**INDICE**

	I
<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....3</b>
<b>2</b>	<b>RISULTATI SURVEY AUTUNNO 2013.....3</b>
<b>2.1</b>	<b>COLONNA D'ACQUA .....3</b>
2.1.1	Profili idrologici .....3
<b>3</b>	<b>RISULTATI SURVEY INVERNO 2014 .....6</b>
<b>3.1</b>	<b>COLONNA D'ACQUA .....6</b>
3.1.1	Profili idrologici .....6
<b>4</b>	<b>RISULTATI SURVEY PRIMAVERA 2014 .....8</b>
<b>4.1</b>	<b>COLONNA D'ACQUA .....8</b>
4.1.1	Profili idrologici .....8
<b>5</b>	<b>RISULTATI SURVEY ESTATE 2014 .....10</b>
<b>5.1</b>	<b>COLONNA D'ACQUA .....10</b>
5.1.1	Profili idrologici .....10

**INDICE DELLE FIGURE**

<b>Figura 1</b>	– Profili di temperatura (°C).....3
<b>Figura 2</b>	– Profili di salinità (ppt).....3
<b>Figura 3</b>	– Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%). ....4
<b>Figura 4</b>	– Profili di clorofilla tramite fluorescenza. ....4
<b>Figura 5</b>	– Profili di pH. ....4
<b>Figura 6</b>	– Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV. ....4
<b>Figura 7</b>	– Profili di torbidità (NTU). ....5
<b>Figura 8</b>	– Profili di temperatura (°C).....6
<b>Figura 9</b>	– Profili di salinità (ppt).....6
<b>Figura 10</b>	– Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%). ....6
<b>Figura 11</b>	– Profili di clorofilla tramite fluorescenza. ....6
<b>Figura 12</b>	– Profili di pH.....7
<b>Figura 13</b>	– Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.....7
<b>Figura 14</b>	– Profili di torbidità (NTU). ....7
<b>Figura 15</b>	– Profili di temperatura (°C).....8
<b>Figura 16</b>	– Profili di salinità (ppt).....8
<b>Figura 17</b>	– Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%). ....8
<b>Figura 18</b>	– Profili di fluorescenza. ....8
<b>Figura 19</b>	– Profili di pH.....9
<b>Figura 20</b>	– Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.....9
<b>Figura 21</b>	– Profili di torbidità (NTU). ....9
<b>Figura 22</b>	– Profili di temperatura (°C).....10
<b>Figura 23</b>	– Profili di salinità (ppt).....10
<b>Figura 24</b>	– Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%). ....10
<b>Figura 25</b>	– Profili di clorofilla tramite fluorescenza. ....10
<b>Figura 26</b>	– Profili di pH.....11
<b>Figura 27</b>	– Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.....11
<b>Figura 28</b>	– Profili di torbidità (NTU). ....11

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta un Addendum al report relativo al primo anno di monitoraggio dell'Ambiente Marino svolto nel periodo Autunno 2013 (A13) - Estate 2014 (E14).

In particolare, il documento, riguarda i dati ottenuti tramite sonda multiparametrica finalizzati alla "verifica dell'eventuale risospensione dei sedimenti di fondo nei periodi considerati critici a cause del getto di acqua di riscaldamento emesso dalla nave" (Provvedimento DVA-2010-0025280 del 20/10/10, Prescrizione 7 punto e).

Tale integrazione è finalizzata a riportare tutti i dati acquisiti lungo il profilo batimetrico fino ad una profondità di oltre 110m. Nel rapporto annuale A13-E14 erano stati riportati i dati incompleti per analogia con quelli relativi alla fase di "Bianco".

Per chiarezza i risultati vengono riportati seguendo il medesimo schema del rapporto annuale. Fa eccezione il parametro **clorofilla**, per il quale è stato scelto di esprimere i risultati in  $\mu\text{gr/l}$  e non in Volts per una migliore risoluzione e rappresentazione dei dati.

## 2 RISULTATI SURVEY AUTUNNO 2013

### 2.1 COLONNA D'ACQUA

#### 2.1.1 Profili idrologici

La **temperatura** (Figura 1) varia in un range compreso tra  $14,9^{\circ}\text{C}$  e  $16,3^{\circ}\text{C}$  in linea con le temperature tipiche del periodo e della zona di indagine; è evidente l'assenza del termoclino stagionale superficiale, mentre sembra in fase di formazione quello più profondo, a partire dai 60 metri di profondità.

La **salinità** (Figura 2) mostra un andamento pressoché rettilineo tipico del periodo, compreso tra 37,9 ppt e 38,2 ppt, dovuto al dinamismo delle masse d'acqua ed al conseguente rimescolamento e omogeneizzazione delle stesse.

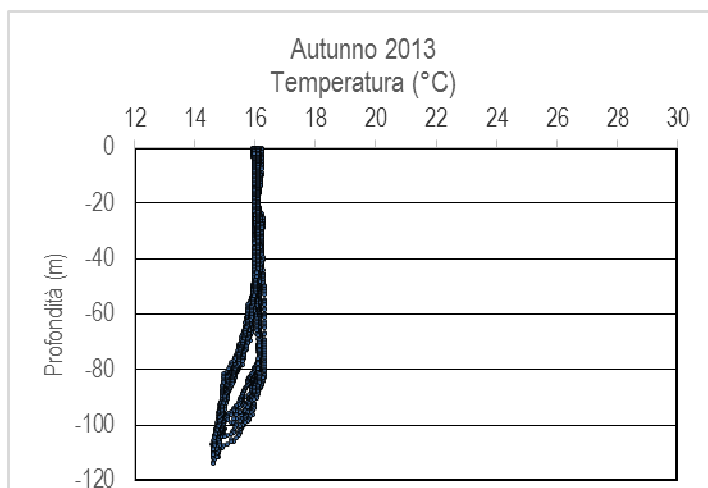


Figura 1 – Profili di temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ).

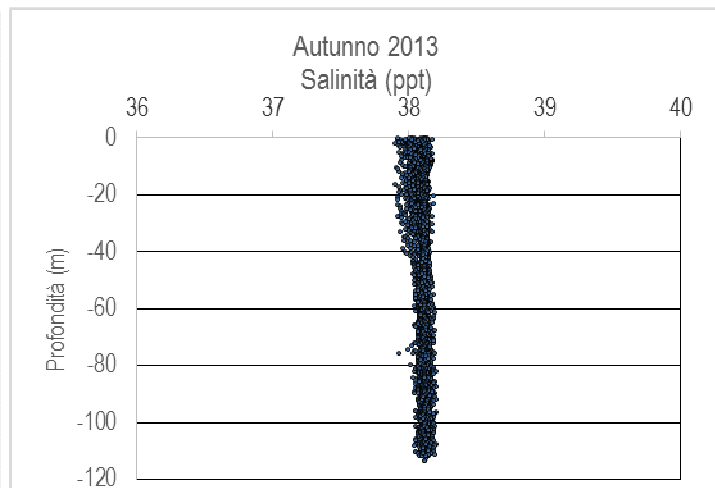


Figura 2 - Profili di salinità (ppt).

La percentuale di **saturation dell'ossigeno disciolto, DO%**, (Figura 3) presenta valori nel range 75-100%, leggermente più alti nei primi 20 metri, e ciò è dovuto al dinamismo delle masse d'acqua superficiali. Con l'aumentare della profondità, causa l'omogeneizzazione della colonna d'acqua, i valori tendono ad essere costanti.

La clorofilla tramite **fluorescenza** (Figura 4) esibisce valori per lo più compresi tra 1 e 2  $\mu\text{g/l}$  e tende a decresce all'aumentare della profondità.

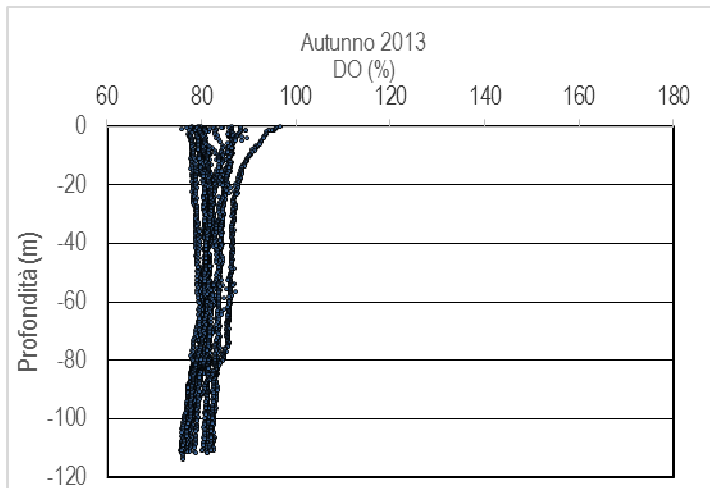


Figura 3 - Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%).

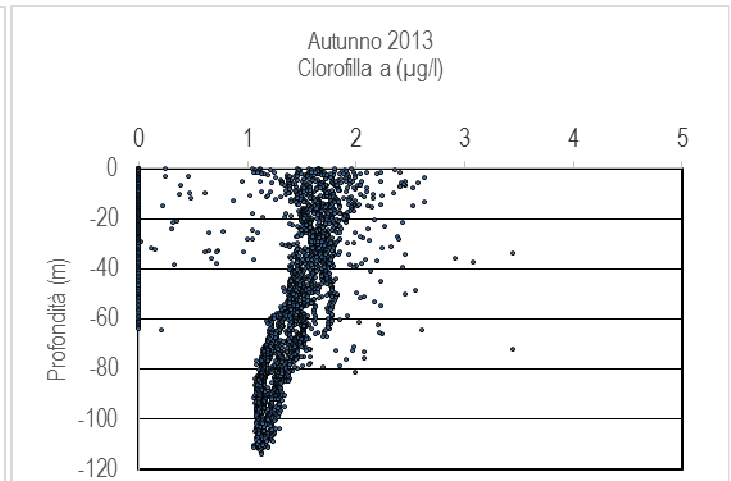


Figura 4 - Profili di clorofilla tramite fluorescenza.

I valori di pH (Figura 5) sono compresi tra 6,5 e 8,01, con la maggior parte dei dati registrati tra 7 e 8, e quindi sono in un range molto prossimo a quello dell'acqua di mare.

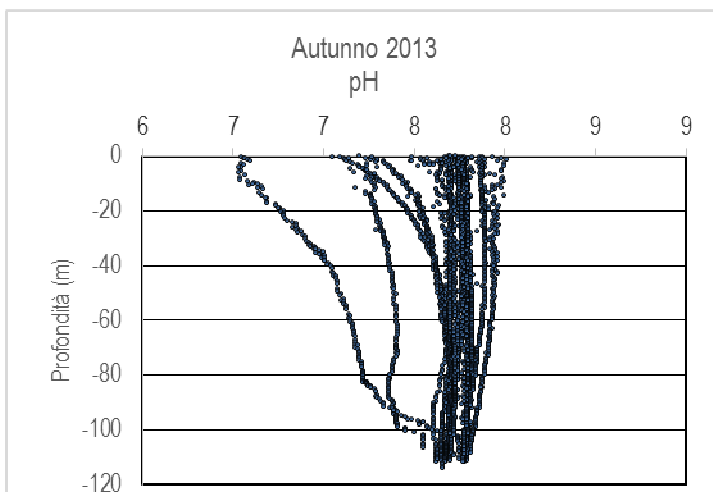


Figura 5 - Profili di pH.

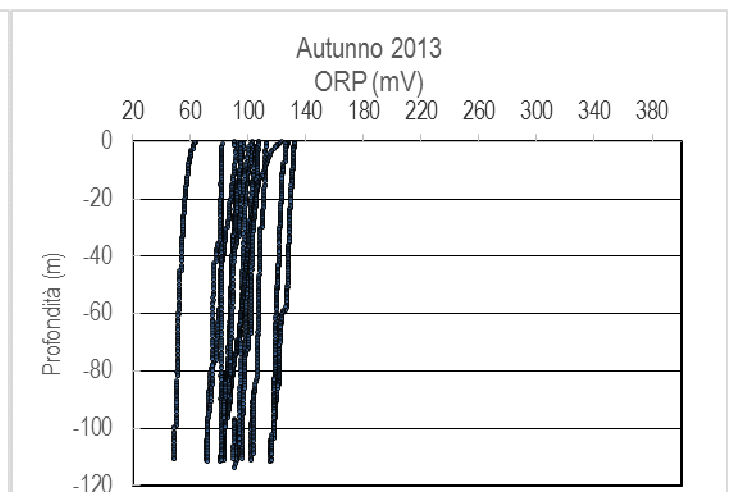


Figura 6 - Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.

I valori del **potenziale redox, ORP**, (Figura 6) variano tra 50 e 135 mV.

Alcuni valori di **turbidità** sono risultati prossimi al limite di rilevabilità strumentale (0,1 NTU per il sensore nefelometrico-Standard ISO 7027 della sonda Hydrolab Datasonde 4A) e comunque tutti sempre molto bassi come evidenziato nella Figura 7.

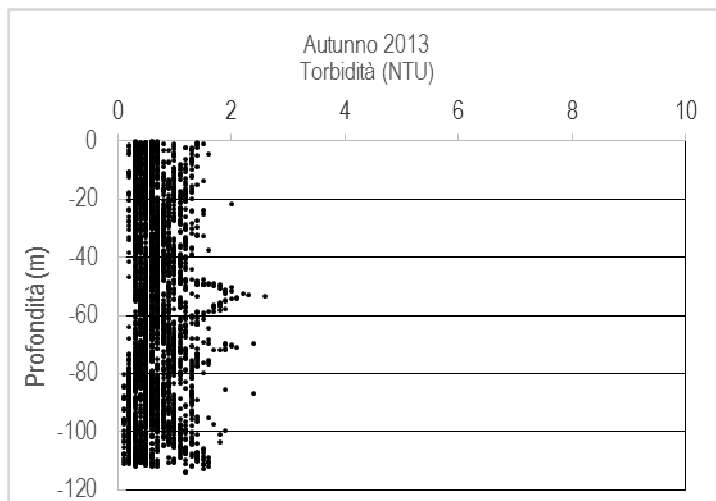


Figura 7 – Profili di torbidità (NTU).

### 3 RISULTATI SURVEY INVERNO 2014

#### 3.1 COLONNA D'ACQUA

##### 3.1.1 Profili idrologici

La **temperatura** (Figura 8) varia in un range compreso tra 14,09 e 14,75 °C in linea con le temperature tipiche del periodo e della zona di indagine; è evidente l'assenza del termoclino a tutte le profondità.

La **salinità** (Figura 9) mostra un andamento pressoché rettilineo tipico del periodo, compreso tra 37,6 e 38,2 ppt, dovuto al dinamismo delle masse d'acqua ed al conseguente rimescolamento e omogeneizzazione delle stesse.

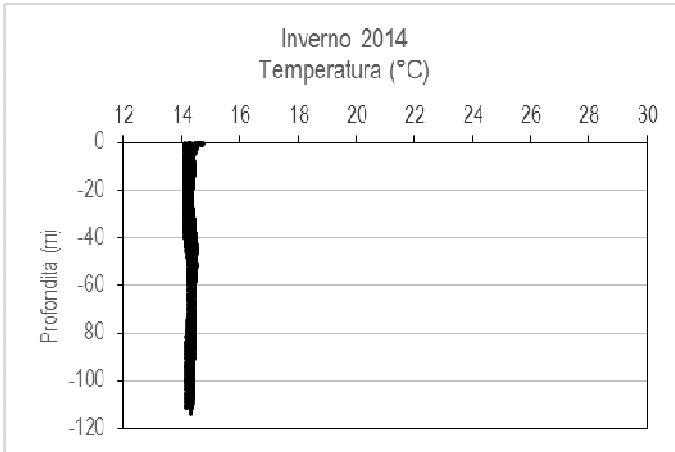


Figura 8 – Profili di temperatura (°C).

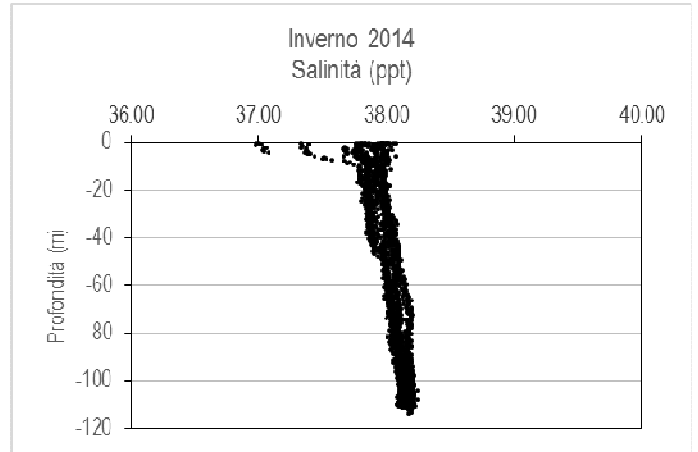


Figura 9 - Profili di salinità (ppt).

La percentuale di **saturatione dell'ossigeno disciolto, DO%**, (Figura 10) presenta valori nel range 70-90%; con la profondità i valori si mantengono costanti.

La clorofilla tramite la **fluorescenza** (Figura 11) esibisce valori compresi, prevalentemente, tra 1 e 2 µg/l. Nella maggiore parte dei campioni essa varia nell'intervallo 0,01-0,03 Volts. I valori più alti sono stati osservati tra i 20 ed i 50 metri di profondità.

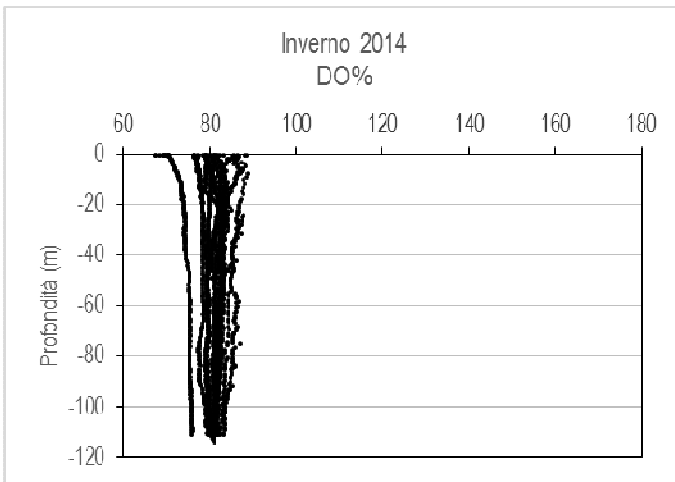


Figura 10 - Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%).

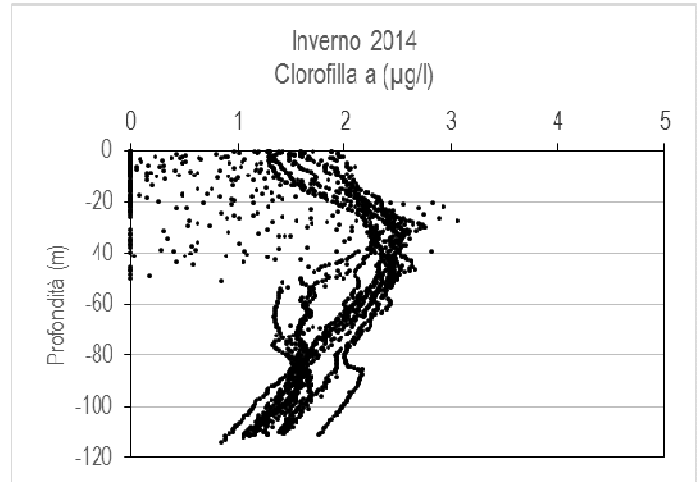


Figura 11 – Profili di clorofilla tramite fluorescenza.

I valori di **pH** (Figura 12) sono nella maggior parte dei casi inclusi nell'intervallo tra 7 e 8. In questo grafico sono evidenti 3 gruppi di profili: uno costituito da due stazioni con un valore di pH acido, un secondo comprendente le stazioni con pH tipico dell'acqua di mare (7,7-8,4) ed un terzo che include le stazioni con valori di pH basico (>8,4). I bassi valori di pH non sono relazionabili alle attività del Terminale. Essi, infatti, sono stati registrati nelle stazioni I14 MG6 (subito a Nord del punto di efflusso del rigassificatore) ed I14 MG9 (lontano dal punto di efflusso almeno 1000 m).

Nel secondo e terzo gruppo di stazioni l'andamento del pH è omogeneo lungo tutta la colonna d'acqua. I valori più elevati sono stati registrati nelle stazioni I14 MG7, I14 MG12, ed I14 MG13 situate intorno al punto di efflusso e quindi probabilmente condizionati da eventuali rilasci di Ipoclorito.

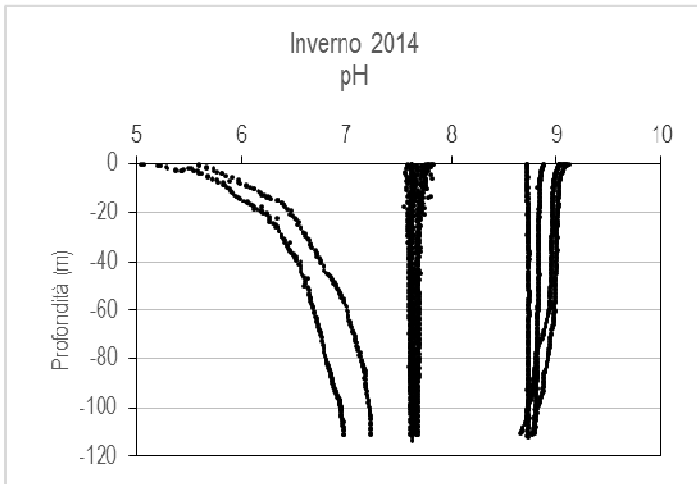


Figura 12 – Profili di pH.

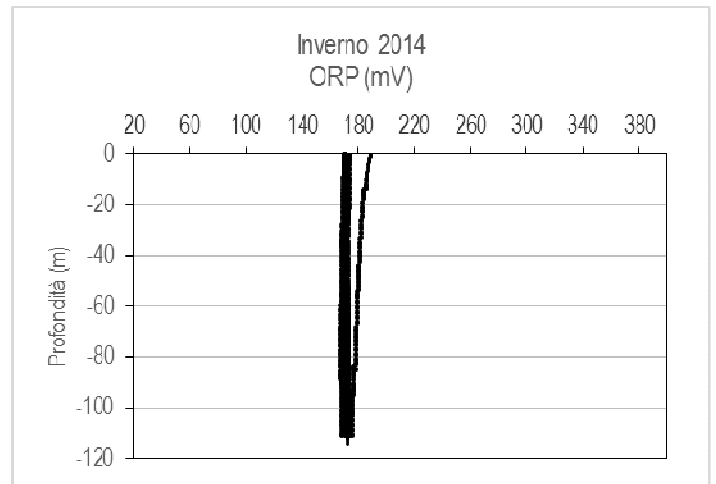


Figura 13— Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.

I valori del **potenziale redox, ORP**, (Figura 13) variano in un range molto limitato, 165 e 190 mV. I valori più bassi sono in accordo con quelli di pH leggermente basici (>8,4).

Per quanto riguarda i valori di **torbidità (Figura 14)**, questi sono molto bassi, con molti valori prossimi allo 0. Con pochi punti di misura superficiali con valori che raggiungono 8 NTU (errata corrige, pg. 63 del Vol. I del primo anno di esercizio, dove era indicato 0,8 NTU).

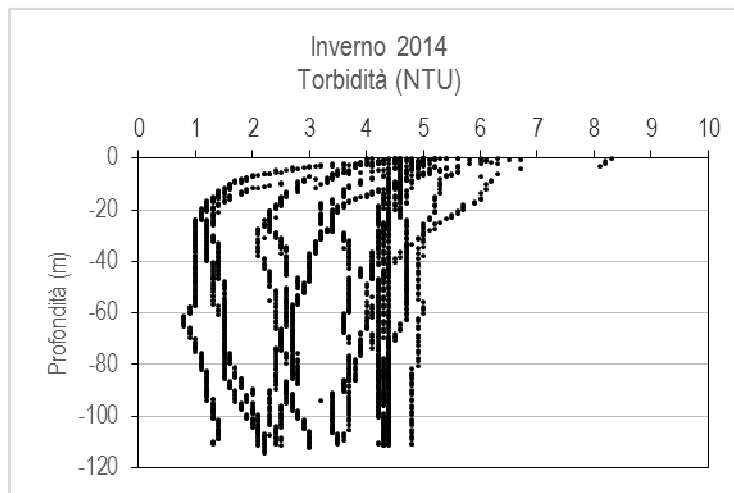


Figura 14 – Profili di torbidità (NTU).

#### 4 RISULTATI SURVEY PRIMAVERA 2014

##### 4.1 COLONNA D'ACQUA

##### 4.1.1 Profili idrologici

La **temperatura** (Figura 15) varia in un range compreso tra 14,52 e 25,61 °C in linea con le temperature tipiche del periodo primaverile e della zona di indagine; è evidente la presenza di un termocline molto marcato fino alla profondità di 50 metri quanto il profilo della temperatura diventa omogeneo fino al fondo.

La **salinità** (Figura 16) mostra l'andamento tipico di questo periodo stagionale esibendo valori compresi tra 36,04 e 37,89 ppt. I valori aumentano fino alla parte più bassa del termocline (tetto inferiore) dove hanno una minima diminuzione per poi subire un evidente, graduale incremento. Questo andamento è tipico delle masse d'acqua delle zone marine situate alle latitudini ed alle profondità dell'area di studio.

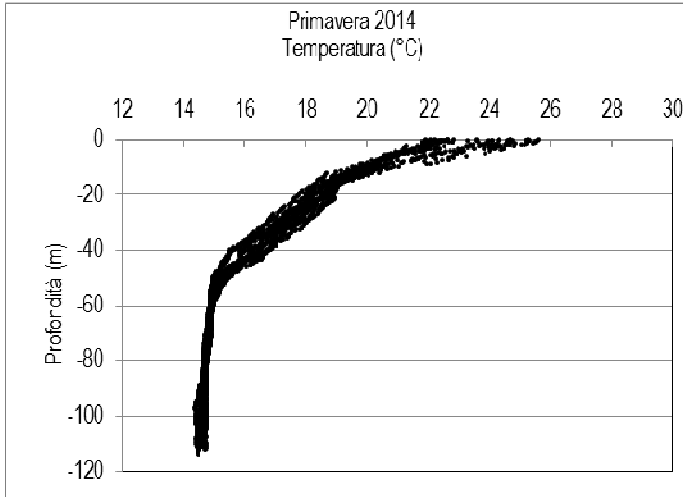


Figura 15 – Profili di temperatura (°C).

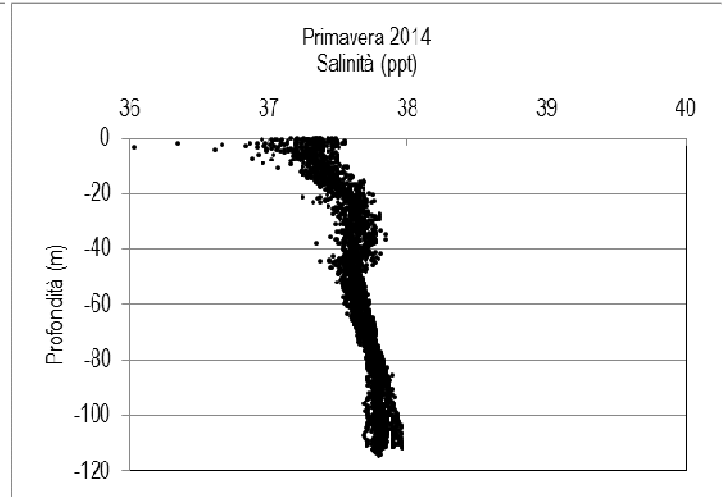


Figura 16 - Profili di salinità (ppt).

La percentuale di **saturazione dell'ossigeno disciolto, DO%**, (Figura 17) presenta valori nel range 87-112%; con le masse d'acqua più ossigenate nei primi 40m. L'unica eccezione è rappresentata dalla stazione P14 MG13, posizionata nelle vicinanze del Terminale e a levante rispetto ad esso, dove sono stati rilevati i massimi valori di ossigeno disciolto.

La clorofilla tramite **fluorescenza** (Figura 18) oscilla intorno a 1 µg/l fino a circa 40 m di profondità poi tende ad aumentare esibendo i valori maggiori intorno a 80-90 m di profondità.

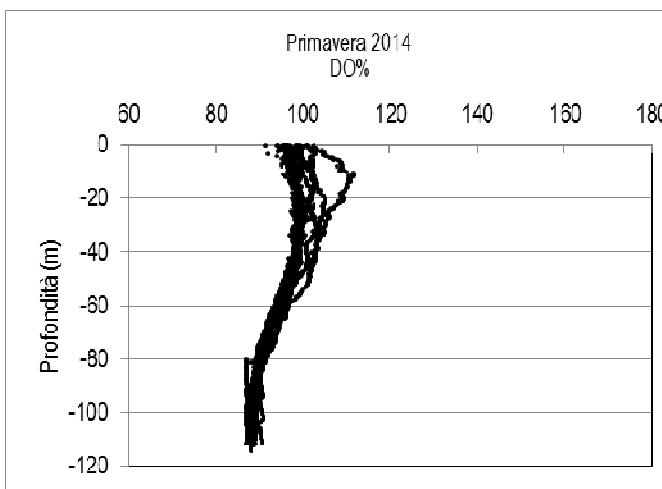


Figura 17 - Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%).

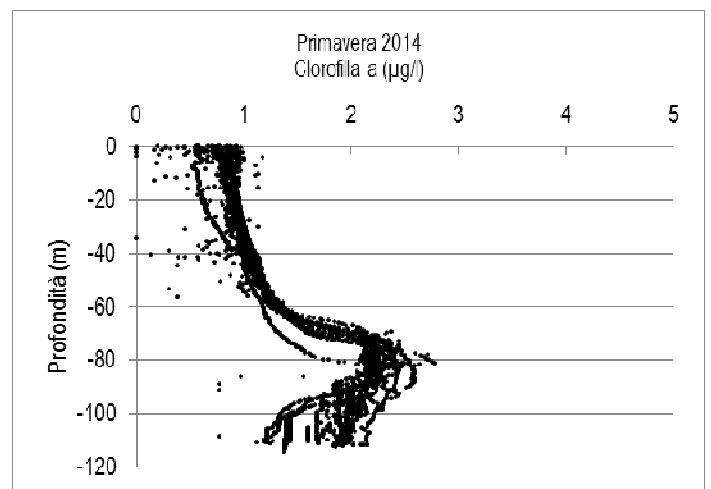


Figura 18 – Profili di fluorescenza.

I valori di **pH** (Figura 19) sono compresi tra 7,22 e 8,64 e si discostano poco dall'intervallo tipico delle acque di mare. I profili di misura di questo parametro hanno tutti un andamento regolare con valori che tendono a diminuire leggermente con la profondità.



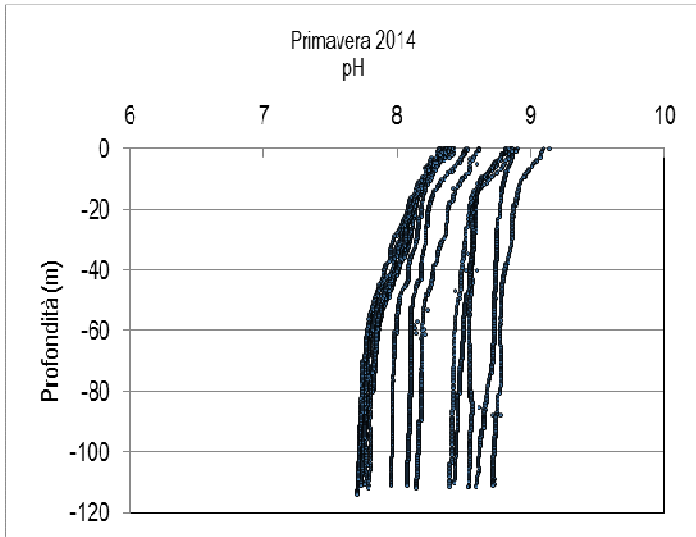


Figura 19 – Profili di pH.

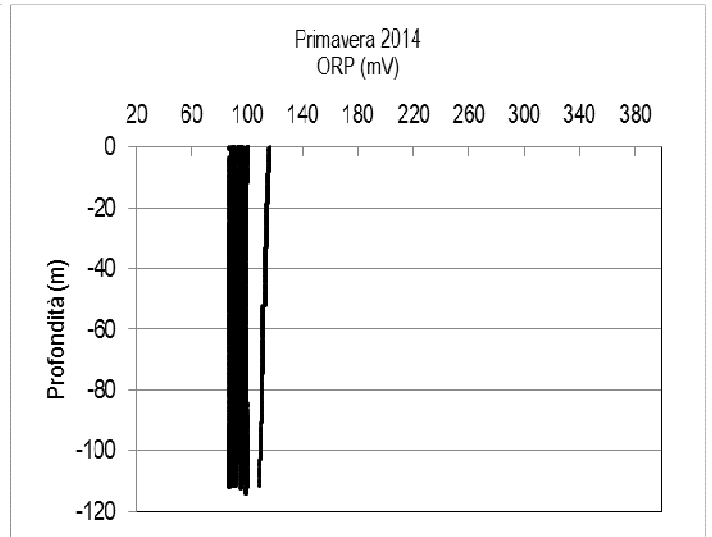


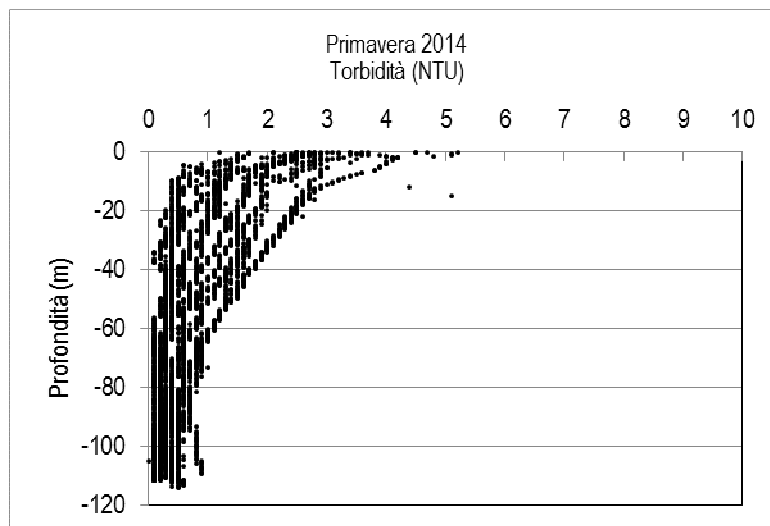
Figura 20 - Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.

I valori del **potenziale redox, ORP, (Figura 20)** variano in un range molto limitato compreso tra 87 e 100 mV. Fa eccezione unicamente la stazione P14 MG3 dove questo parametro varia tra 111 e 117mV.

I valori di ORP tendono a diminuire in prossimità del rigassificatore in corrispondenza di un innalzamento del pH.

La **turbidità (Figura 21)** mostra valori molto bassi, prossimi allo 0. Solo i campioni più superficiali, ossia entro i 10 metri di profondità, raggiungono valori intorno a 10 NTU. (Errata corrige rispetto a pag 15 del Vol 2 del primo anno di monitoraggio). In seguito infatti alla rielaborazione dei dati di torbidità effettuata grazie ai valori del segnale acquisiti anche in volt (oltre a quelli misurati in NTU) è stato possibile eliminare alcuni spike superficiali (valori molto elevati di torbidità anche fino a 120 NTU) attribuibili ai movimenti delle masse d'acqua superficiali causate dalla turbolenza dell'elica e dallo scafo dell'imbarcazione utilizzata per il campionamento, non riconducibili quindi a situazioni anomale.

Figura 21 – Profili di torbidità (NTU).



## 5 RISULTATI SURVEY ESTATE 2014

### 5.1 COLONNA D'ACQUA

#### 5.1.1 Profili idrologici

La **temperatura** (Figura 22) varia in un range compreso tra 14,09 e 25,6 °C in linea con le temperature tipiche del periodo estivo e della zona di indagine. E' evidente la presenza di un termoclino molto marcato tanto che, anche alla massima profondità di indagine, non si rilevano ancora valori omogenei, situazione tipica del periodo estivo.

La **salinità** (Figura 23) mostra l'andamento tipico del periodo considerato ed i suoi valori variano in un range limitato, tra 37,21 ppt e 38,08 ppt. Questo parametro esibisce profili tipici dell'acqua di mare dove, in corrispondenza della parte bassa del termoclino, si assiste ad una diminuzione della salinità che tende, subito dopo, ad aumentare.

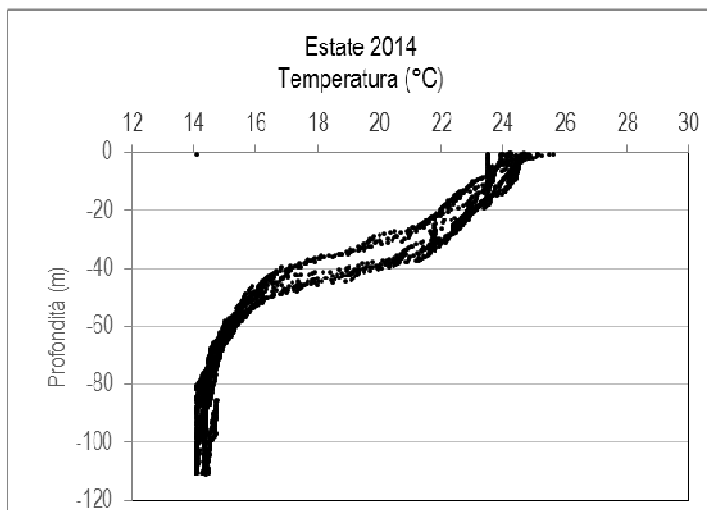


Figura 22 - Profili di temperatura (°C).

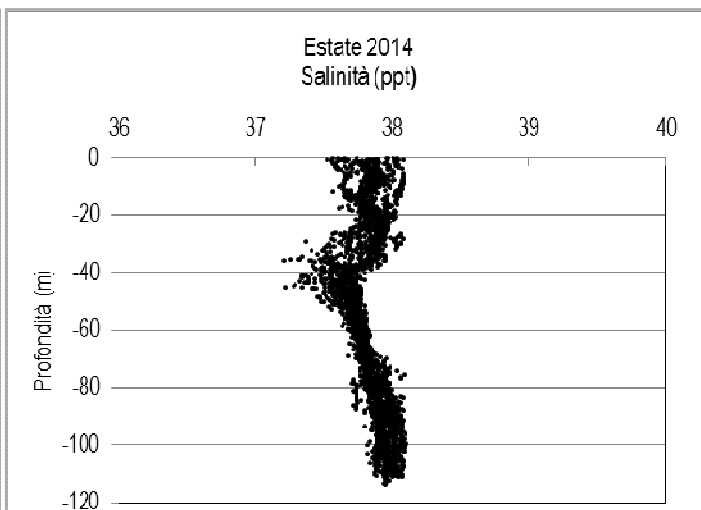


Figura 23 - Profili di salinità (ppt).

La percentuale di **saturation dell'ossigeno disciolto, DO%**, (Figura 24) presenta valori compresi tra 82,9% e 107,6%; con le masse d'acqua più ossigenate localizzate nei primi 60 metri; l'andamento dei profili di questo parametro è praticamente simile in tutte le stazioni.

La clorofilla tramite **fluorescenza** (Figura 25) mostra valori abbastanza variabili nelle acque superficiali, con i valori più alti tra i 60 e gli 80 metri di profondità nelle stazioni E14 MG5, E14 MG7 e E14 MG9.

I valori di **pH** (Figura 26) sono compresi tra 7,07 e 8,95. I profili di questo parametro seguono l'andamento dei profili di temperatura e si sviluppano in maniera omogenea fino al termoclino circa per poi diminuire leggermente negli strati più profondi.

I valori del **potenziale redox, ORP**, (Figura 27) sono compresi in un range ampio, 53 e 101 mV: questi valori non variano tanto nel singolo profilo, ma variano da stazione a stazione, ad indicare differenti situazioni ambientali. I valori di questo parametro variano in accordo all'andamento dei profili del pH e tendono a diminuire in corrispondenza dell'incremento di quest'ultimo.

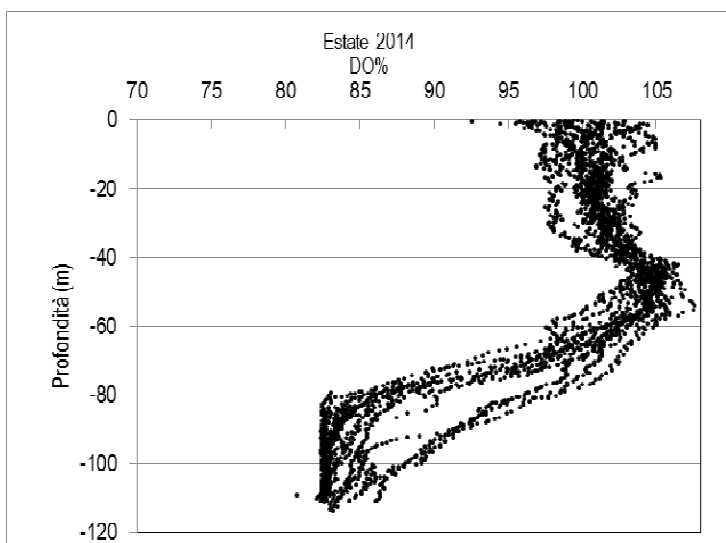


Figura 24 - Profili di saturazione dell'ossigeno disciolto (%).

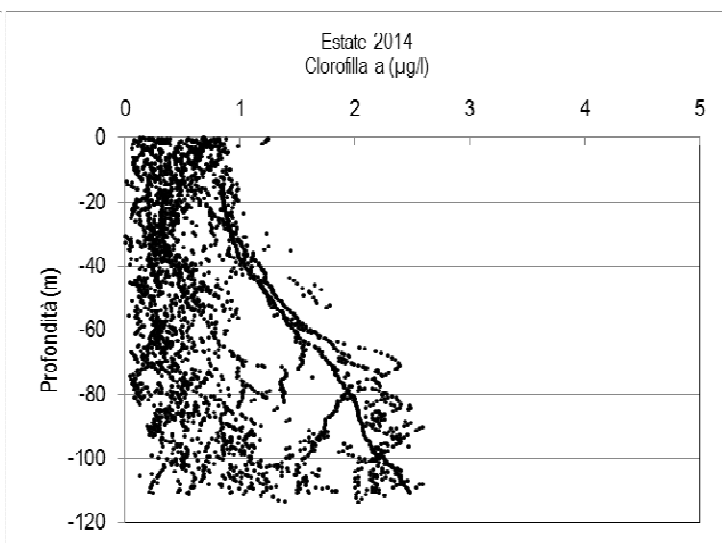


Figura 25 - Profili di clorofilla tramite fluorescenza.

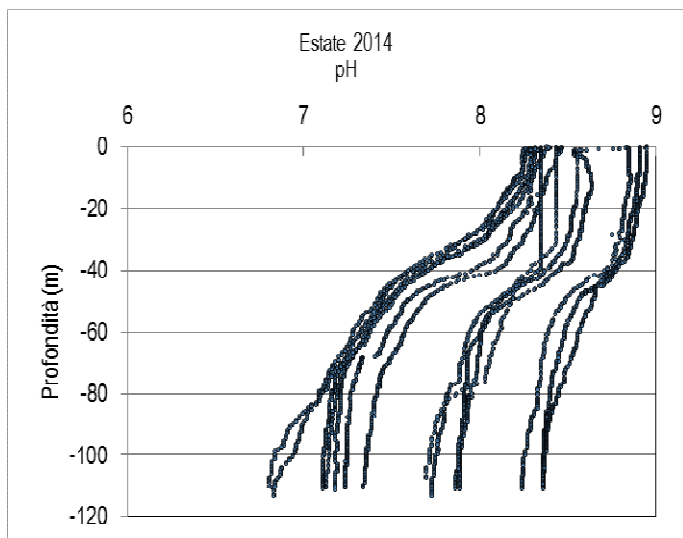


Figura 26 – Profili di pH.

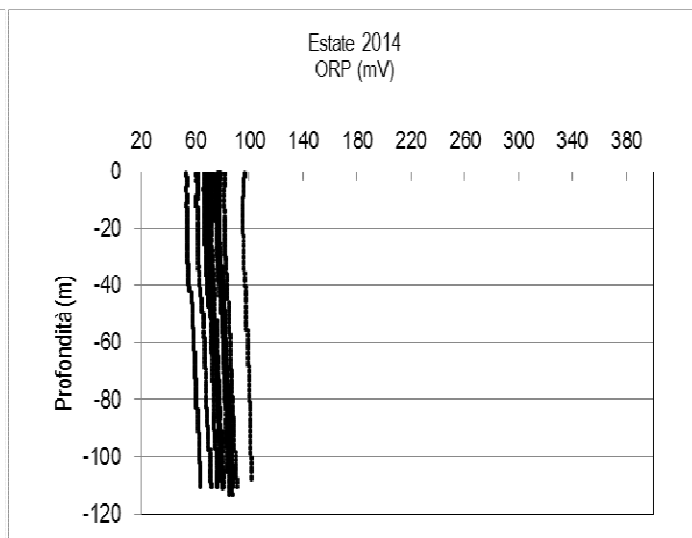


Figura 27 - Profili di potenziale di ossido riduzione (ORP) in mV.

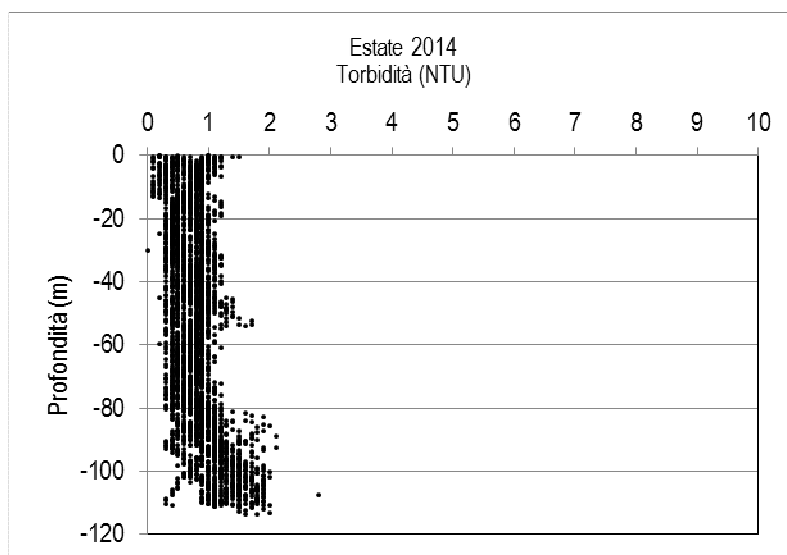


Figura 28 – Profili di torbidità (NTU).

La torbidità (Figura 28) mostra valori bassi prossimi allo 0.

## 6 CONCLUSIONI

I dati acquisiti nel primo anno di esercizio consentono di dimostrare che in prossimità del fondo e in particolare nell'area prossima al Terminale non si verificano situazioni anomale relazionabili al getto d'acqua emesso dalla nave (SF15).

Si sottolinea inoltre il fatto che i valori riscontrati sono in linea con la torbidità tipica delle acque di mare nelle zone indagate.

**Si conclude quindi che non ci sono evidenze di risospensione dei sedimenti di fondo in nessuna delle quattro stagioni, imputabili alla presenza del Terminale.**