






# PIATTAFORMA BARBARA T2

## MONITORAGGIO TEMPERATURA ACQUA DI MARE

### RELAZIONE TECNICA

Riferimento file MV 15 05 01

eni spa Central and South Europe Region		
COMMITTENTE:	Distretto Centro-Settentrionale	
	via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	11 Marzo 2015	
DATA DOCUMENTO:	Maggio 2015	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO	RESPONSABILE DI COMMESSA
DOTT. FABRIZIO FERRARO	ING. MARCO TIRINNANZI
	

**pH s.r.l.** Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Capitale Sociale esistente all'ultimo bilancio € 80.000,00 i.v. C.F. - P. IVA – Reg. Imp FIRENZE N. 01964230484

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80961 fax +39 055 8071099

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80677 fax +39 055 8067850

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	4
3. IMPIANTO MONITORATO .....	5
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	5
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	6
6. RISULTATI ANALITICI .....	8
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	11

## **1. PREMESSA**

Il presente elaborato costituisce il report di sintesi delle attività di monitoraggio della temperatura dell'acqua marina nell'intorno dello scarico delle acque di raffreddamento della piattaforma Barbara T2, di proprietà eni spa ubicata nel Mare Adriatico.

Il monitoraggio, realizzato in data 11 Marzo 2015, si è posto l'obiettivo di evidenziare eventuali incrementi di temperatura dell'acqua di mare a seguito dell'immissione delle acque di raffreddamento dallo scarico denominato SF1, così come prescritto dalla Autorizzazione Integrata Ambientale.

Nel seguito del documento, quindi, dopo un breve inquadramento normativo e la descrizione della strumentazione utilizzata, si descrivono le operazioni di monitoraggio eseguite.

## 2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha rilasciato ad eni S.p.A. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Piattaforma Barbara T2 con Decreto prot ex DSA-DEC-2009-0001804 del 26/11/2009, che al paragrafo 9.2 prescrive quanto segue:

***"Sullo scarico SF1 delle acque di raffreddamento si prescrive l'esecuzione di misurazioni di incremento della temperatura come previsto dal D.Lgs 152/06; il gestore dovrà comunque rispettare quanto previsto già nel Piano di Monitoraggio di ICRAM previsto nel "Servizio di Monitoraggio Marino".***

Il D.Lgs 152/06 prescrive infatti (come indicato nella nota (1) in calce alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza) che per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di Temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.

### 3. IMPIANTO MONITORATO

Oggetto del controllo è lo scarico delle acque di raffreddamento dei gruppi scambiatori alloggiati sulla piattaforma Barbara T2. La piattaforma raccoglie il gas naturale prodotto dalle piattaforme del Campo Barbara, lo comprime e lo invia alla Centrale di Falconara. Il ciclo viene articolato tramite l'ausilio di 4 linee di turbo compressione funzionanti con sistema parallelo.

Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la Temperatura viene mantenuta al di sotto di  $\sim 30^{\circ}\text{C}$ .

Il ciclo si completa con l'invio del gas in pressione nella Sea-Line da 24" che raggiunge la Centrale gas di Falconara.

Il sistema di raffreddamento è costituito da n.4 pompe sommerse, da un sistema antivegetativo e da filtri a cestello autopulenti. Le pompe sono posizionate ad una profondità di 32 metri sotto il livello del mare. Normalmente sono in esercizio tre pompe sommerse, con una portata complessiva di  $\sim 800 \text{ m}^3/\text{h}$  di acqua di mare, mentre una pompa viene tenuta in stand-by. Il sistema antivegetativo è mantenuto a protezione delle coperture delle n.4 pompe sommerse del sistema di raffreddamento ad acqua di mare e delle tubazioni di mandata delle pompe stesse, prevenendo o eliminando la formazione di macro incrostazioni di origine organica.

L'acqua in uscita dagli scambiatori di calore, che rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura, viene scaricata in mare attraverso un tubo pescante del diametro di 20" alla profondità di 5 metri.

### 4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata per lo studio della temperatura delle correnti superficiali marine è costituita da una sonda dotata di elettrodo per la misura di temperatura, salinità e pH.

Questa è stata posizionata alle profondità previste tramite un cavo ombelicale portante mentre il dato misurato è stato visualizzato su un palmare dedicato.

La durata delle operazioni di misura è stata tale da consentire la stabilizzazione dei valori rilevati.

## 5. MODALITA' DI INDAGINE

Le attività di monitoraggio hanno previsto l'esecuzione del controllo della temperatura dello scarico e del controllo a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento; successivamente è stato eseguito anche un controllo della temperatura di background ad una distanza di 1.000 metri dalla piattaforma.

### 5.1 CONTROLLO TEMPERATURA DELLO SCARICO SF1

Tramite la presa campione, posizionate nei pressi dello scarico, è stata monitorata la temperatura in uscita dallo scarico delle acque di raffreddamento delle turbine.

Il controllo è stato effettuato sopracorrente e la sonda è stata tenuta in immersione fino alla stabilizzazione dei valori sul display dell'analizzatore.

### 5.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

Il controllo a Valle dello scarico delle acque di raffreddamento delle turbine è stato eseguito mediante l'esecuzione di n.4 misure (1, 5, 10 e 15 metri di profondità) su una colonna d'acqua di 15 metri in n. 4 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.16 misure.

Una rappresentazione schematica dell'ubicazione dei punti di campionamento è rappresentata in figura seguente (*fig 1*).

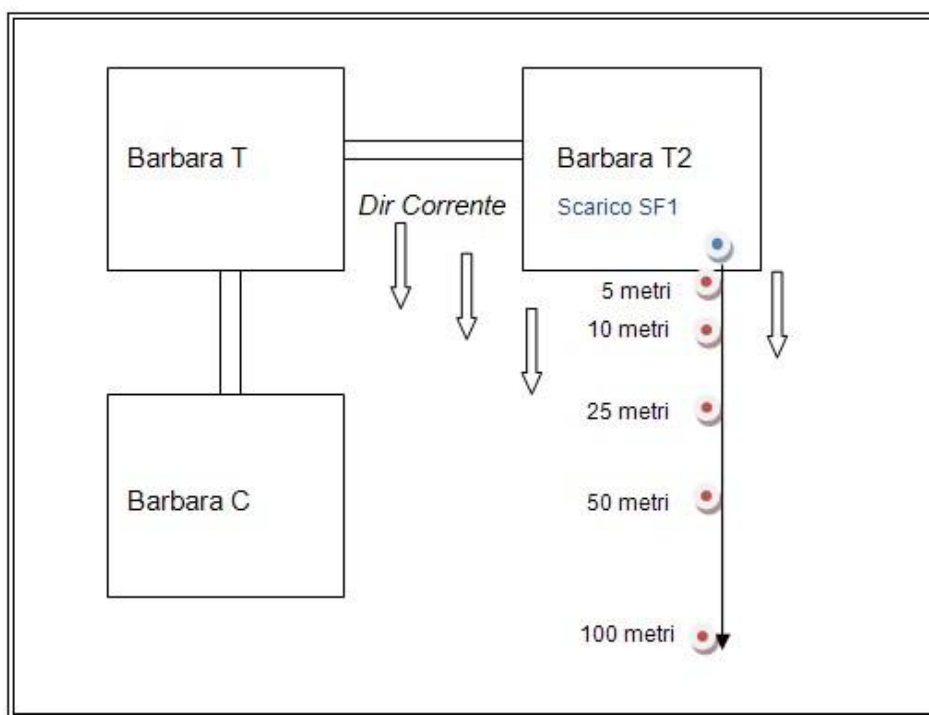


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

### 5.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

Il controllo della temperatura di background è stato effettuato attraverso una serie di misure, alla profondità di 0,1-0,3 metri, in n.16 punti di campionamento posti lungo una circonferenza immaginaria di raggio di circa 1.000 metri.

### 5.4 PARAMETRI MONITORATI

In ciascuno dei punti oggetto di monitoraggio sono stati monitorati i seguenti parametri:

- Temperatura;
- pH;
- Salinità.

I risultati delle misurazioni in campo sono riportati nel capitolo seguente.

## 6. RISULTATI ANALITICI

### 6.1 CONTROLLO TEMPERATURA SCARICO SF1

La temperatura in uscita dal sistema di scarico delle acque di raffreddamento, misurata in contemporanea al monitoraggio delle acque di mare, è risultata pari a 25,8 °C. Si allega RdP.

### 6.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

I risultati analitici dei controlli a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento sono riportati nella tabella e figura seguenti.

#### Campagna del 11/03/2015

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>10</b>	Temperatura	<b>15,3</b>	<b>15,2</b>	<b>15,5</b>	<b>15,5</b>
	pH	7,1	7,2	7,3	7,5
	Salinità (PSU)	18,2	18,2	18,2	18,2
<b>25</b>	Temperatura	<b>15,2</b>	<b>15,4</b>	<b>15,4</b>	<b>15,3</b>
	pH	7,4	7,5	7,4	7,4
	Salinità (PSU)	18,5	18,7	18,5	18,3
<b>50</b>	Temperatura	<b>15,3</b>	<b>15,5</b>	<b>15,6</b>	<b>15,3</b>
	pH	7,4	7,5	7,7	7,7
	Salinità (PSU)	18,1	18,5	18,4	18,5
<b>100</b>	Temperatura	<b>15,4</b>	<b>15,3</b>	<b>15,7</b>	<b>15,5</b>
	pH	7,5	7,4	7,3	7,5
	Salinità (PSU)	18,4	18,6	18,4	18,3

Tabella 2 : Campagna del 11/03/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

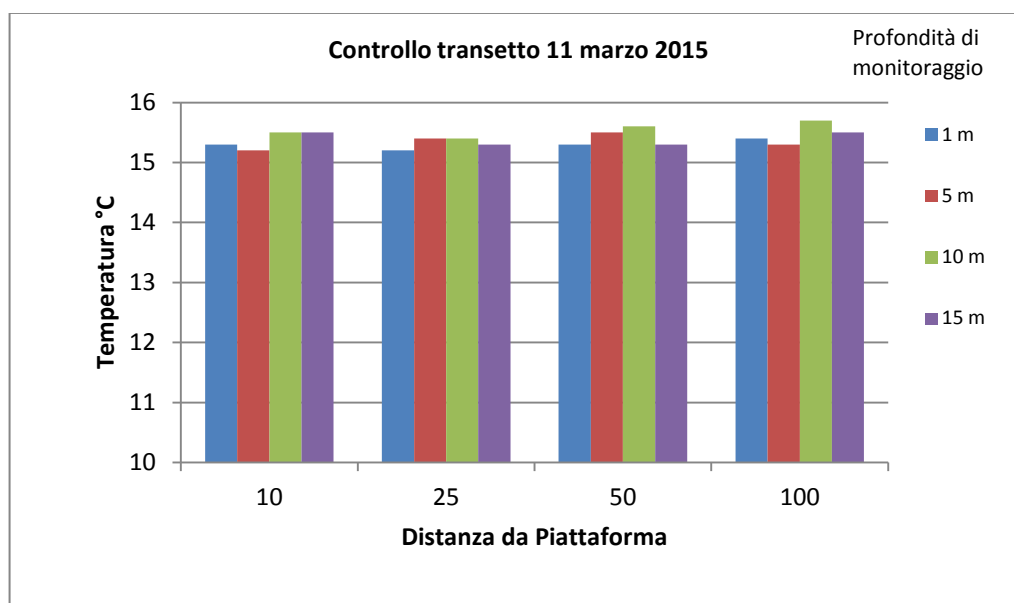


Figura 2 : Campagna del 11/03/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 6.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

I risultati analitici dei controlli della temperatura di background sono riportati in tabella e nella figura seguente.

ID punto di campionamento	11 marzo 2015 Temperatura (°C)
<b>P1</b>	15.2
<b>P2</b>	15.1
<b>P3</b>	15.1
<b>P4</b>	15.1
<b>P5</b>	15.4
<b>P6</b>	15.2
<b>P7</b>	15.3
<b>P8</b>	15.4
<b>P9</b>	15.7
<b>P10</b>	15.4

ID punto di campionamento	11 marzo 2015 Temperatura (°C)
<b>P11</b>	15.4
<b>P12</b>	15.7
<b>P13</b>	15.6
<b>P14</b>	15.5
<b>P15</b>	15.7
<b>P16</b>	15.5

Tabella 3 :– Controllo della temperatura di background

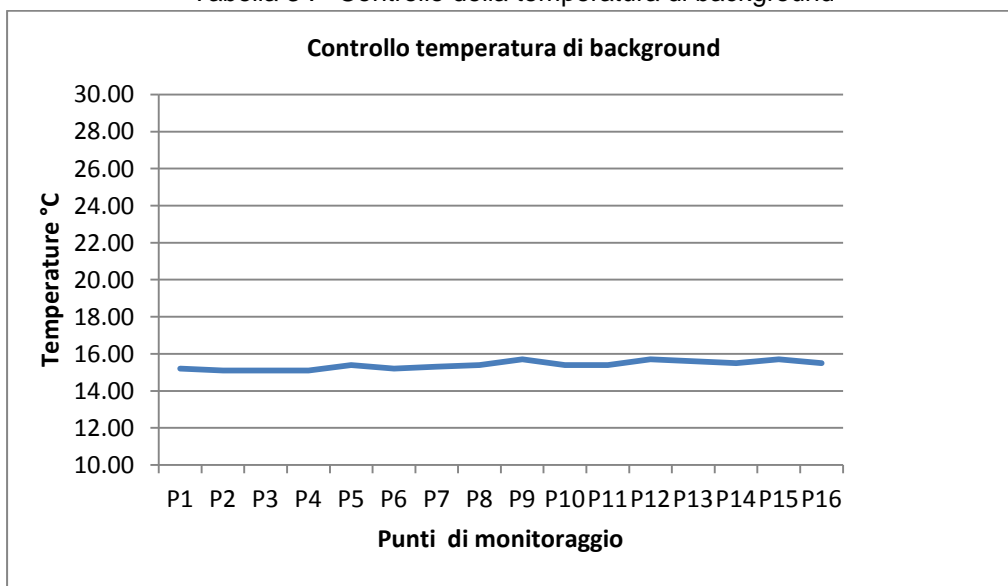


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## **7. CONSIDERAZIONI FINALI**

Osservando gli andamenti dei parametri monitorati, con particolare riferimento all'andamento della temperatura in funzione della profondità e della distanza dalla piattaforma, si evidenzia una sostanziale invarianza dei valori misurati.

Si sottolinea inoltre come la temperatura dello scarico risulti pochi gradi superiori a quella dell'acqua di mare nei pressi della piattaforma e, sia a monte che a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento, in linea con quanto misurato nelle stazioni di background dimostrando che lo scarico delle acque di raffreddamento non altera in alcun modo la temperatura dell'acqua marina nei pressi dell'impianto.






# PIATTAFORMA BARBARA T2

## MONITORAGGIO TEMPERATURA ACQUA DI MARE

### RELAZIONE TECNICA

Riferimento file MV 15 06 01

eni spa Central and South Europe Region		
COMMITTENTE:	Distretto Centro-Settentrionale	
	via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	13 Maggio 2015	
DATA DOCUMENTO:	Giugno 2015	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO	RESPONSABILE DI COMMESSA
DOTT. FABRIZIO FERRARO	ING. MARCO TIRINNANZI
	

**pH s.r.l.** Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Capitale Sociale esistente all'ultimo bilancio € 80.000,00 i.v. C.F. - P. IVA – Reg. Imp FIRENZE N. 01964230484

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80961 fax +39 055 8071099

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80677 fax +39 055 8067850

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	4
3. IMPIANTO MONITORATO .....	5
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	5
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	6
6. RISULTATI ANALITICI .....	8
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	11

## **1. PREMESSA**

Il presente elaborato costituisce il report di sintesi delle attività di monitoraggio della temperatura dell'acqua marina nell'intorno dello scarico delle acque di raffreddamento della piattaforma Barbara T2, di proprietà eni spa ubicata nel Mare Adriatico.

Il monitoraggio, realizzato in data 13 Maggio 2015, si è posto l'obiettivo di evidenziare eventuali incrementi di temperatura dell'acqua di mare a seguito dell'immissione delle acque di raffreddamento dallo scarico denominato SF1, così come prescritto dalla Autorizzazione Integrata Ambientale.

Nel seguito del documento, quindi, dopo un breve inquadramento normativo e la descrizione della strumentazione utilizzata, si descrivono le operazioni di monitoraggio eseguite.

## 2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha rilasciato ad eni S.p.A. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Piattaforma Barbara T2 con Decreto prot ex DSA-DEC-2009-0001804 del 26/11/2009, che al paragrafo 9.2 prescrive quanto segue:

***"Sullo scarico SF1 delle acque di raffreddamento si prescrive l'esecuzione di misurazioni di incremento della temperatura come previsto dal D.Lgs 152/06; il gestore dovrà comunque rispettare quanto previsto già nel Piano di Monitoraggio di ICRAM previsto nel "Servizio di Monitoraggio Marino".***

Il D.Lgs 152/06 prescrive infatti (come indicato nella nota (1) in calce alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza) che per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di Temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.

### 3. IMPIANTO MONITORATO

Oggetto del controllo è lo scarico delle acque di raffreddamento dei gruppi scambiatori alloggiati sulla piattaforma Barbara T2. La piattaforma raccoglie il gas naturale prodotto dalle piattaforme del Campo Barbara, lo comprime e lo invia alla Centrale di Falconara. Il ciclo viene articolato tramite l'ausilio di 4 linee di turbo compressione funzionanti con sistema parallelo.

Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la Temperatura viene mantenuta al di sotto di  $\sim 30^{\circ}\text{C}$ .

Il ciclo si completa con l'invio del gas in pressione nella Sea-Line da 24" che raggiunge la Centrale gas di Falconara.

Il sistema di raffreddamento è costituito da n.4 pompe sommerse, da un sistema antivegetativo e da filtri a cestello autopulenti. Le pompe sono posizionate ad una profondità di 32 metri sotto il livello del mare. Normalmente sono in esercizio tre pompe sommerse, con una portata complessiva di  $\sim 800 \text{ m}^3/\text{h}$  di acqua di mare, mentre una pompa viene tenuta in stand-by. Il sistema antivegetativo è mantenuto a protezione delle coperture delle n.4 pompe sommerse del sistema di raffreddamento ad acqua di mare e delle tubazioni di mandata delle pompe stesse, prevenendo o eliminando la formazione di macro incrostazioni di origine organica.

L'acqua in uscita dagli scambiatori di calore, che rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura, viene scaricata in mare attraverso un tubo pescante del diametro di 20" alla profondità di 5 metri.

### 4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata per lo studio della temperatura delle correnti superficiali marine è costituita da una sonda dotata di elettrodo per la misura di temperatura, salinità e pH.

Questa è stata posizionata alle profondità previste tramite un cavo ombelicale portante mentre il dato misurato è stato visualizzato su un palmare dedicato.

La durata delle operazioni di misura è stata tale da consentire la stabilizzazione dei valori rilevati.

## 5. MODALITA' DI INDAGINE

Le attività di monitoraggio hanno previsto l'esecuzione del controllo della temperatura dello scarico e del controllo a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento; successivamente è stato eseguito anche un controllo della temperatura di background ad una distanza di 1.000 metri dalla piattaforma.

### 5.1 CONTROLLO TEMPERATURA DELLO SCARICO SF1

Tramite la presa campione, posizionate nei pressi dello scarico, è stata monitorata la temperatura in uscita dallo scarico delle acque di raffreddamento delle turbine.

Il controllo è stato effettuato sopracorrente e la sonda è stata tenuta in immersione fino alla stabilizzazione dei valori sul display dell'analizzatore.

### 5.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

Il controllo a Valle dello scarico delle acque di raffreddamento delle turbine è stato eseguito mediante l'esecuzione di n.4 misure (1, 5, 10 e 15 metri di profondità) su una colonna d'acqua di 15 metri in n. 4 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.16 misure.

Una rappresentazione schematica dell'ubicazione dei punti di campionamento è rappresentata in figura seguente (*fig 1*).

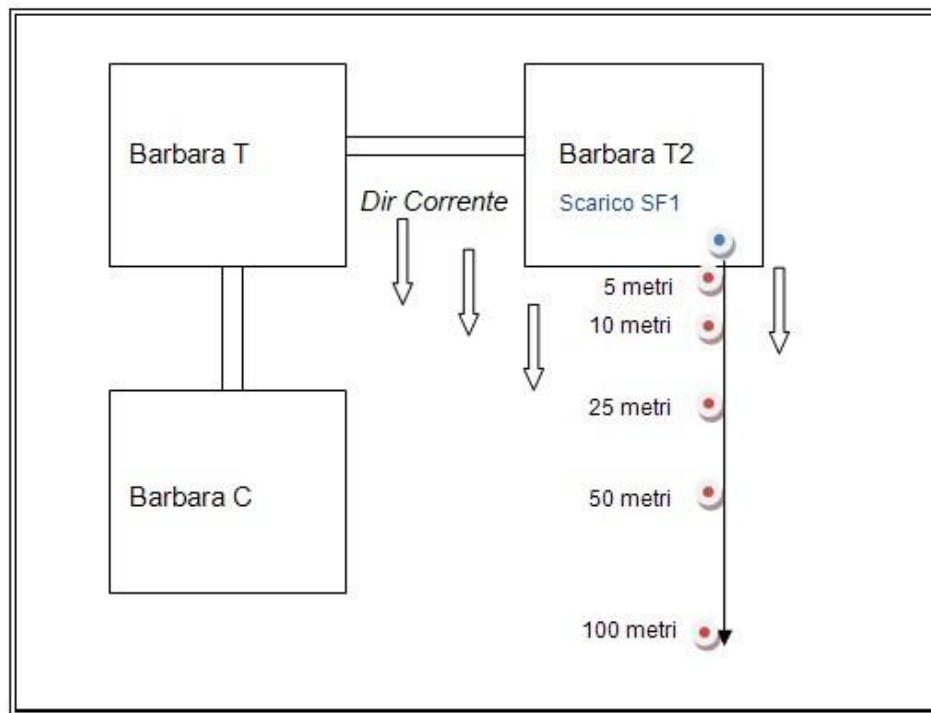


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

### 5.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

Il controllo della temperatura di background è stato effettuato attraverso una serie di misure, alla profondità di 0,1-0,3 metri, in n.16 punti di campionamento posti lungo una circonferenza immaginaria di raggio di circa 1.000 metri.

### 5.4 PARAMETRI MONITORATI

In ciascuno dei punti oggetto di monitoraggio sono stati monitorati i seguenti parametri:

- Temperatura;
- pH;
- Salinità.

I risultati delle misurazioni in campo sono riportati nel capitolo seguente.

## 6. RISULTATI ANALITICI

### 6.1 CONTROLLO TEMPERATURA SCARICO SF1

La temperatura in uscita dal sistema di scarico delle acque di raffreddamento, misurata in contemporanea al monitoraggio delle acque di mare, è risultata pari a 28,2 °C. Si allega RdP.

### 6.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

I risultati analitici dei controlli a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento sono riportati nella tabella e figura seguenti.

#### Campagna del 13/05/2015

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>10</b>	Temperatura	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,1</b>	<b>19,0</b>
	pH	7,3	7,2	7,3	7,2
	Salinità (PSU)	18,4	18,2	18,9	18,0
<b>25</b>	Temperatura	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>
	pH	7,3	7,5	7,4	7,2
	Salinità (PSU)	18,3	18,5	18,1	18,3
<b>50</b>	Temperatura	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>
	pH	7,6	7,3	7,3	7,4
	Salinità (PSU)	18,1	18,8	18,5	18,9
<b>100</b>	Temperatura	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,1</b>	<b>19,3</b>
	pH	7,5	7,4	7,3	7,5
	Salinità (PSU)	18,3	18,8	18,6	18,6

Tabella 2 : Campagna del 13/05/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

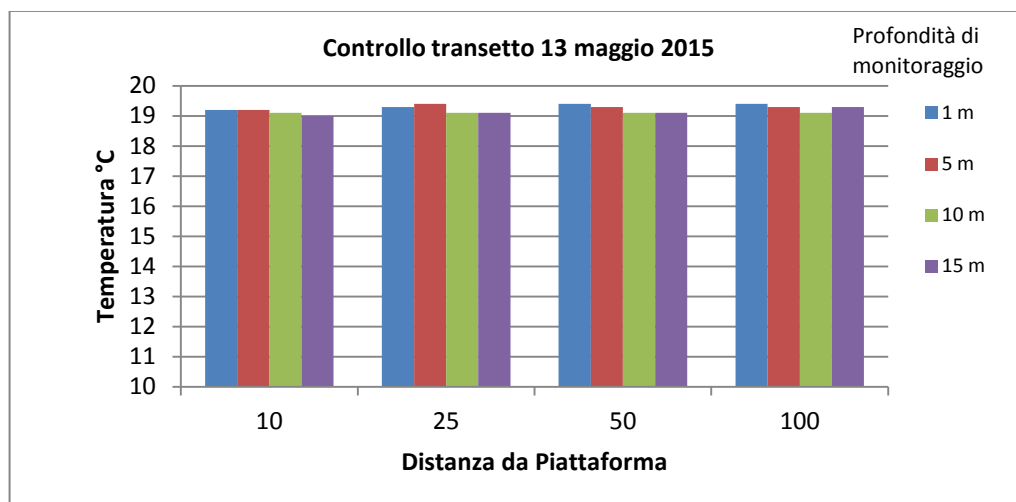


Figura 2 : Campagna del 13/05/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 6.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

I risultati analitici dei controlli della temperatura di background sono riportati in tabella e nella figura seguente.

ID punto di campionamento	13 maggio 2015 Temperatura (°C)
<b>P1</b>	19.2
<b>P2</b>	19.2
<b>P3</b>	19.3
<b>P4</b>	19.3
<b>P5</b>	19.4
<b>P6</b>	19.2
<b>P7</b>	19.2
<b>P8</b>	19.3
<b>P9</b>	19.1
<b>P10</b>	19.1
<b>P11</b>	19.2

ID punto di campionamento	13 maggio 2015 Temperatura (°C)
<b>P12</b>	19.3
<b>P13</b>	19.1
<b>P14</b>	19.4
<b>P15</b>	19.2
<b>P16</b>	19.3

Tabella 3 :– Controllo della temperatura di background

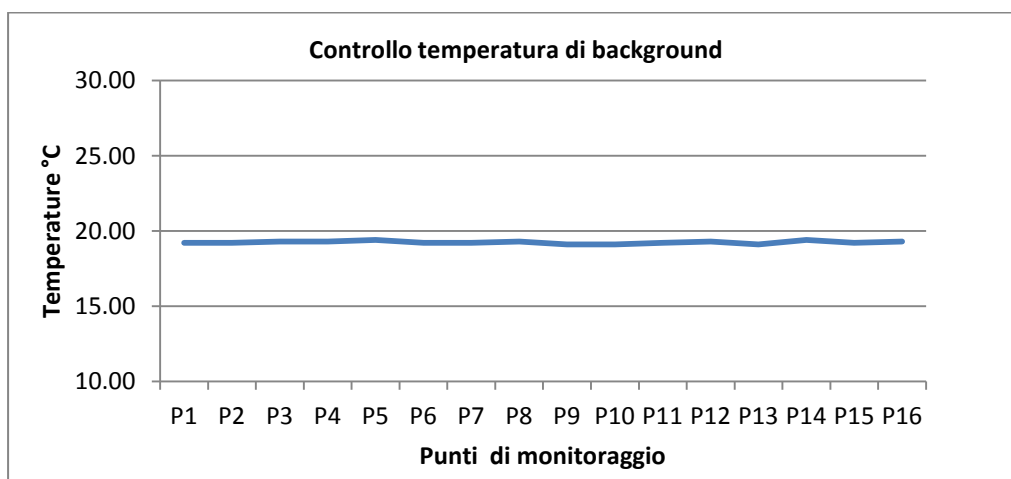


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## **7. CONSIDERAZIONI FINALI**

Osservando gli andamenti dei parametri monitorati, con particolare riferimento all'andamento della temperatura in funzione della profondità e della distanza dalla piattaforma, si evidenzia una sostanziale invarianza dei valori misurati.

Si sottolinea inoltre come la temperatura dello scarico risulti pochi gradi superiori a quella dell'acqua di mare nei pressi della piattaforma e, sia a monte che a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento, in linea con quanto misurato nelle stazioni di background dimostrando che lo scarico delle acque di raffreddamento non altera in alcun modo la temperatura dell'acqua marina nei pressi dell'impianto.






# PIATTAFORMA BARBARA T2

## MONITORAGGIO TEMPERATURA ACQUA DI MARE

### RELAZIONE TECNICA

Riferimento file MV 15 09 02

eni spa Central and South Europe Region		
COMMITTENTE:	Distretto Centro-Settentrionale	
	via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	15 Luglio 2015	
DATA DOCUMENTO:	Settembre 2015	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO	RESPONSABILE DI COMMESSA
DOTT. FABRIZIO FERRARO	ING. MARCO TIRINNANZI
	

**pH s.r.l.** Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Capitale Sociale esistente all'ultimo bilancio € 80.000,00 i.v. C.F. - P. IVA – Reg. Imp FIRENZE N. 01964230484

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80961 fax +39 055 8071099

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80677 fax +39 055 8067850

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	4
3. IMPIANTO MONITORATO .....	5
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	5
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	6
6. RISULTATI ANALITICI .....	8
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	11

## **1. PREMESSA**

Il presente elaborato costituisce il report di sintesi delle attività di monitoraggio della temperatura dell'acqua marina nell'intorno dello scarico delle acque di raffreddamento della piattaforma Barbara T2, di proprietà eni spa ubicata nel Mare Adriatico.

Il monitoraggio, realizzato in data 15 Luglio 2015, si è posto l'obiettivo di evidenziare eventuali incrementi di temperatura dell'acqua di mare a seguito dell'immissione delle acque di raffreddamento dallo scarico denominato SF1, così come prescritto dalla Autorizzazione Integrata Ambientale.

Nel seguito del documento, quindi, dopo un breve inquadramento normativo e la descrizione della strumentazione utilizzata, si descrivono le operazioni di monitoraggio eseguite.

## 2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha rilasciato ad eni S.p.A. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Piattaforma Barbara T2 con Decreto prot ex DSA-DEC-2009-0001804 del 26/11/2009, che al paragrafo 9.2 prescrive quanto segue:

***"Sullo scarico SF1 delle acque di raffreddamento si prescrive l'esecuzione di misurazioni di incremento della temperatura come previsto dal D.Lgs 152/06; il gestore dovrà comunque rispettare quanto previsto già nel Piano di Monitoraggio di ICRAM previsto nel "Servizio di Monitoraggio Marino".***

Il D.Lgs 152/06 prescrive infatti (come indicato nella nota (1) in calce alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza) che per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di Temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.

### 3. IMPIANTO MONITORATO

Oggetto del controllo è lo scarico delle acque di raffreddamento dei gruppi scambiatori alloggiati sulla piattaforma Barbara T2. La piattaforma raccoglie il gas naturale prodotto dalle piattaforme del Campo Barbara, lo comprime e lo invia alla Centrale di Falconara. Il ciclo viene articolato tramite l'ausilio di 4 linee di turbo compressione funzionanti con sistema parallelo.

Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la Temperatura viene mantenuta al di sotto di  $\sim 30^{\circ}\text{C}$ .

Il ciclo si completa con l'invio del gas in pressione nella Sea-Line da 24" che raggiunge la Centrale gas di Falconara.

Il sistema di raffreddamento è costituito da n.4 pompe sommerse, da un sistema antivegetativo e da filtri a cestello autopulenti. Le pompe sono posizionate ad una profondità di 32 metri sotto il livello del mare. Normalmente sono in esercizio tre pompe sommerse, con una portata complessiva di  $\sim 800 \text{ m}^3/\text{h}$  di acqua di mare, mentre una pompa viene tenuta in stand-by. Il sistema antivegetativo è mantenuto a protezione delle coperture delle n.4 pompe sommerse del sistema di raffreddamento ad acqua di mare e delle tubazioni di mandata delle pompe stesse, prevenendo o eliminando la formazione di macro incrostazioni di origine organica.

L'acqua in uscita dagli scambiatori di calore, che rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura, viene scaricata in mare attraverso un tubo pescante del diametro di 20" alla profondità di 5 metri.

### 4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata per lo studio della temperatura delle correnti superficiali marine è costituita da una sonda dotata di elettrodo per la misura di temperatura, salinità e pH.

Questa è stata posizionata alle profondità previste tramite un cavo ombelicale portante mentre il dato misurato è stato visualizzato su un palmare dedicato.

La durata delle operazioni di misura è stata tale da consentire la stabilizzazione dei valori rilevati.

## 5. MODALITA' DI INDAGINE

Le attività di monitoraggio hanno previsto l'esecuzione del controllo della temperatura dello scarico e del controllo a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento; successivamente è stato eseguito anche un controllo della temperatura di background ad una distanza di 1.000 metri dalla piattaforma.

### 5.1 CONTROLLO TEMPERATURA DELLO SCARICO SF1

Tramite la presa campione, posizionate nei pressi dello scarico, è stata monitorata la temperatura in uscita dallo scarico delle acque di raffreddamento delle turbine.

Il controllo è stato effettuato sopracorrente e la sonda è stata tenuta in immersione fino alla stabilizzazione dei valori sul display dell'analizzatore.

### 5.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

Il controllo a Valle dello scarico delle acque di raffreddamento delle turbine è stato eseguito mediante l'esecuzione di n.4 misure (1, 5, 10 e 15 metri di profondità) su una colonna d'acqua di 15 metri in n. 4 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.16 misure.

Una rappresentazione schematica dell'ubicazione dei punti di campionamento è rappresentata in figura seguente (*fig 1*).

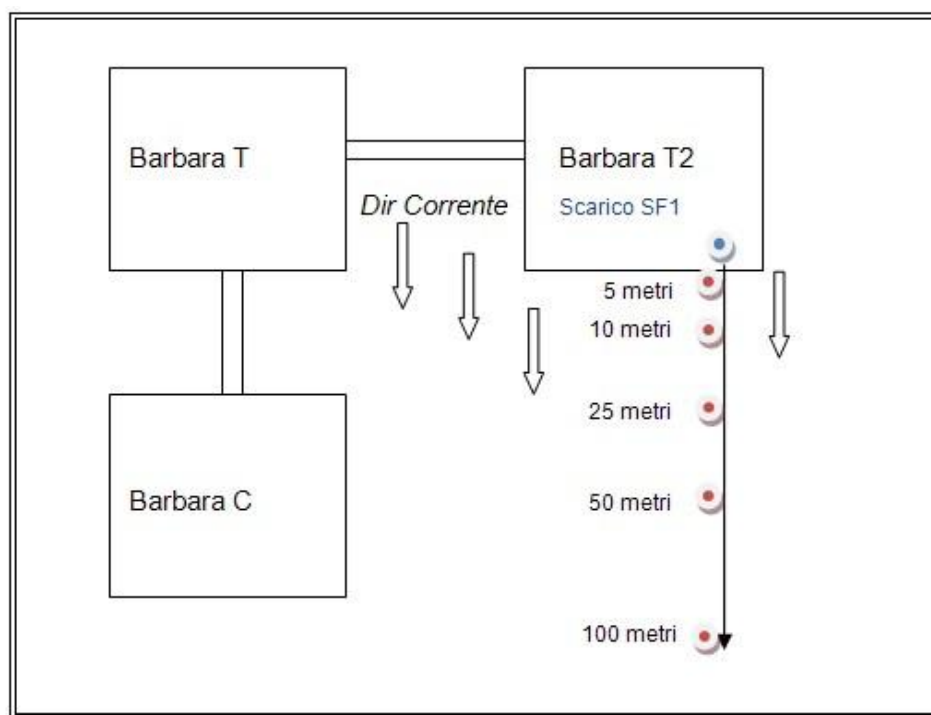


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

### 5.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

Il controllo della temperatura di background è stato effettuato attraverso una serie di misure, alla profondità di 0,1-0,3 metri, in n.16 punti di campionamento posti lungo una circonferenza immaginaria di raggio di circa 1.000 metri.

### 5.4 PARAMETRI MONITORATI

In ciascuno dei punti oggetto di monitoraggio sono stati monitorati i seguenti parametri:

- Temperatura;
- pH;
- Salinità.

I risultati delle misurazioni in campo sono riportati nel capitolo seguente.

## 6. RISULTATI ANALITICI

### 6.1 CONTROLLO TEMPERATURA SCARICO SF1

La temperatura in uscita dal sistema di scarico delle acque di raffreddamento, misurata in contemporanea al monitoraggio delle acque di mare, è risultata pari a 30,1 °C. Si allega RdP.

### 6.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

I risultati analitici dei controlli a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento sono riportati nella tabella e figura seguenti.

#### Campagna del 15/07/2015

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>10</b>	Temperatura	27,3	27,1	27	27
	pH	7,2	7,2	7,1	7,3
	Salinità (PSU)	18,8	18,7	18,9	18,2
<b>25</b>	Temperatura	27,4	27,4	27,3	27,1
	pH	7,2	7,4	7,3	7,3
	Salinità (PSU)	18,3	18,5	18,2	18,6
<b>50</b>	Temperatura	27,2	27,1	27	27
	pH	7,4	7,4	7,3	7,5
	Salinità (PSU)	18,5	18,3	18,4	18,7
<b>100</b>	Temperatura	27,4	27,3	27,1	27,1
	pH	7,5	7,4	7,4	7,4
	Salinità (PSU)	18,3	18,6	18,6	18,3

Tabella 2 : Campagna del 15/07/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

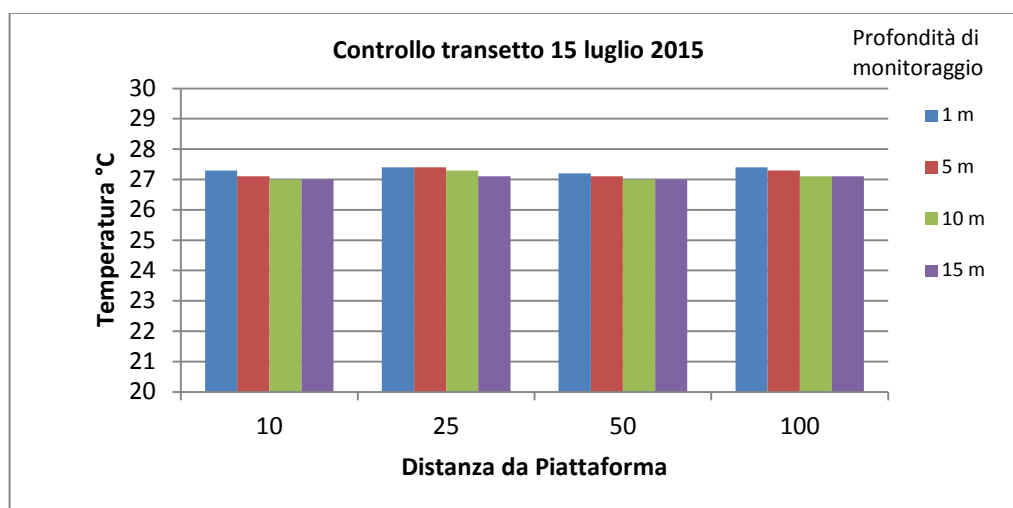


Figura 2 : Campagna del 15/07/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 6.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

I risultati analitici dei controlli della temperatura di background sono riportati in tabella e nella figura seguente.

ID punto di campionamento	15 luglio 2015 Temperatura (°C)
<b>P1</b>	27.1
<b>P2</b>	27.1
<b>P3</b>	27.3
<b>P4</b>	27.1
<b>P5</b>	27.4
<b>P6</b>	27.3
<b>P7</b>	27.5
<b>P8</b>	27.3
<b>P9</b>	27.2
<b>P10</b>	27.4
<b>P11</b>	27.3

ID punto di campionamento	15 luglio 2015 Temperatura (°C)
<b>P12</b>	27.5
<b>P13</b>	27.3
<b>P14</b>	27.2
<b>P15</b>	27.1
<b>P16</b>	27.2

Tabella 3 :– Controllo della temperatura di background

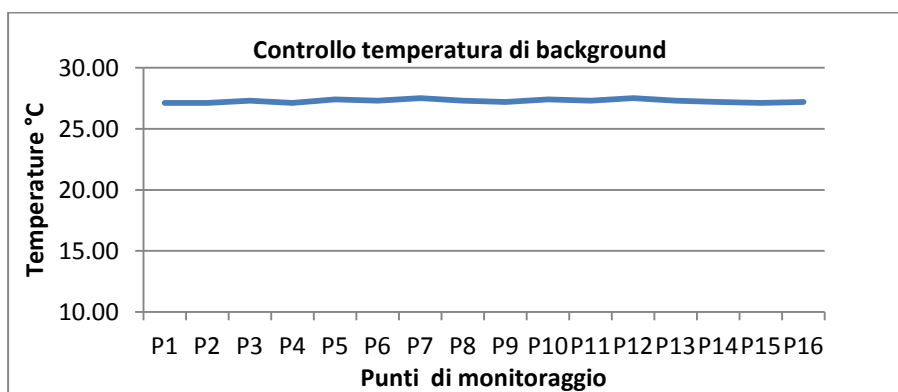


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## **7. CONSIDERAZIONI FINALI**

Osservando gli andamenti dei parametri monitorati, con particolare riferimento all'andamento della temperatura in funzione della profondità e della distanza dalla piattaforma, si evidenzia una sostanziale invarianza dei valori misurati.

Si sottolinea inoltre come la temperatura dello scarico risulti pochi gradi superiori a quella dell'acqua di mare nei pressi della piattaforma e, sia a monte che a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento, in linea con quanto misurato nelle stazioni di background dimostrando che lo scarico delle acque di raffreddamento non altera in alcun modo la temperatura dell'acqua marina nei pressi dell'impianto.






# PIATTAFORMA BARBARA T2

## MONITORAGGIO TEMPERATURA ACQUA DI MARE

### RELAZIONE TECNICA

Riferimento file MV 15 12 02

eni spa Central and South Europe Region		
COMMITTENTE:	Distretto Centro-Settentrionale	
	via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	11 Novembre 2015	
DATA DOCUMENTO:	Gennaio 2016	

PER IL RESPONSABILE DI LABORATORIO	RESPONSABILE DI COMMESSA
DOTT. FABRIZIO FERRARO	ING. MARCO TIRINNANZI
	

**pH s.r.l.** Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Capitale Sociale esistente all'ultimo bilancio € 80.000,00 i.v. C.F. - P. IVA – Reg. Imp FIRENZE N. 01964230484

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80961 fax +39 055 8071099

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12

50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

tel +39 055 80677 fax +39 055 8067850

web: [www.phsrl.it](http://www.phsrl.it) e-mail: [info@phsrl.it](mailto:info@phsrl.it) PEC: [phsrl@pec.phsrl.it](mailto:phsrl@pec.phsrl.it)

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	4
3. IMPIANTO MONITORATO .....	5
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	5
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	6
6. RISULTATI ANALITICI .....	8
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	11

## **1. PREMESSA**

Il presente elaborato costituisce il report di sintesi delle attività di monitoraggio della temperatura dell'acqua marina nell'intorno dello scarico delle acque di raffreddamento della piattaforma Barbara T2, di proprietà eni spa ubicata nel Mare Adriatico.

Il monitoraggio, realizzato in data 11 Novembre 2015, si è posto l'obiettivo di evidenziare eventuali incrementi di temperatura dell'acqua di mare a seguito dell'immissione delle acque di raffreddamento dallo scarico denominato SF1, così come prescritto dalla Autorizzazione Integrata Ambientale.

Nel seguito del documento, quindi, dopo un breve inquadramento normativo e la descrizione della strumentazione utilizzata, si descrivono le operazioni di monitoraggio eseguite.

## 2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha rilasciato ad eni S.p.A. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Piattaforma Barbara T2 con Decreto prot ex DSA-DEC-2009-0001804 del 26/11/2009, che al paragrafo 9.2 prescrive quanto segue:

***"Sullo scarico SF1 delle acque di raffreddamento si prescrive l'esecuzione di misurazioni di incremento della temperatura come previsto dal D.Lgs 152/06; il gestore dovrà comunque rispettare quanto previsto già nel Piano di Monitoraggio di ICRAM previsto nel "Servizio di Monitoraggio Marino".***

Il D.Lgs 152/06 prescrive infatti (come indicato nella nota (1) in calce alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza) che per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di Temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.

### 3. IMPIANTO MONITORATO

Oggetto del controllo è lo scarico delle acque di raffreddamento dei gruppi scambiatori alloggiati sulla piattaforma Barbara T2. La piattaforma raccoglie il gas naturale prodotto dalle piattaforme del Campo Barbara, lo comprime e lo invia alla Centrale di Falconara. Il ciclo viene articolato tramite l'ausilio di 4 linee di turbo compressione funzionanti con sistema parallelo.

Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la Temperatura viene mantenuta al di sotto di  $\sim 30^{\circ}\text{C}$ .

Il ciclo si completa con l'invio del gas in pressione nella Sea-Line da 24" che raggiunge la Centrale gas di Falconara.

Il sistema di raffreddamento è costituito da n.4 pompe sommerse, da un sistema antivegetativo e da filtri a cestello autopulenti. Le pompe sono posizionate ad una profondità di 32 metri sotto il livello del mare. Normalmente sono in esercizio tre pompe sommerse, con una portata complessiva di  $\sim 800 \text{ m}^3/\text{h}$  di acqua di mare, mentre una pompa viene tenuta in stand-by. Il sistema antivegetativo è mantenuto a protezione delle coperture delle n.4 pompe sommerse del sistema di raffreddamento ad acqua di mare e delle tubazioni di mandata delle pompe stesse, prevenendo o eliminando la formazione di macro incrostazioni di origine organica.

L'acqua in uscita dagli scambiatori di calore, che rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura, viene scaricata in mare attraverso un tubo pescante del diametro di 20" alla profondità di 5 metri.

### 4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata per lo studio della temperatura delle correnti superficiali marine è costituita da una sonda dotata di elettrodo per la misura di temperatura, salinità e pH.

Questa è stata posizionata alle profondità previste tramite un cavo ombelicale portante mentre il dato misurato è stato visualizzato su un palmare dedicato.

La durata delle operazioni di misura è stata tale da consentire la stabilizzazione dei valori rilevati.

## 5. MODALITA' DI INDAGINE

Le attività di monitoraggio hanno previsto l'esecuzione del controllo della temperatura dello scarico e del controllo a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento; successivamente è stato eseguito anche un controllo della temperatura di background ad una distanza di 1.000 metri dalla piattaforma.

### 5.1 CONTROLLO TEMPERATURA DELLO SCARICO SF1

Tramite la presa campione, posizionate nei pressi dello scarico, è stata monitorata la temperatura in uscita dallo scarico delle acque di raffreddamento delle turbine.

Il controllo è stato effettuato sopracorrente e la sonda è stata tenuta in immersione fino alla stabilizzazione dei valori sul display dell'analizzatore.

### 5.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

Il controllo a Valle dello scarico delle acque di raffreddamento delle turbine è stato eseguito mediante l'esecuzione di n.4 misure (1, 5, 10 e 15 metri di profondità) su una colonna d'acqua di 15 metri in n. 4 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.16 misure.

Una rappresentazione schematica dell'ubicazione dei punti di campionamento è rappresentata in figura seguente (*fig 1*).

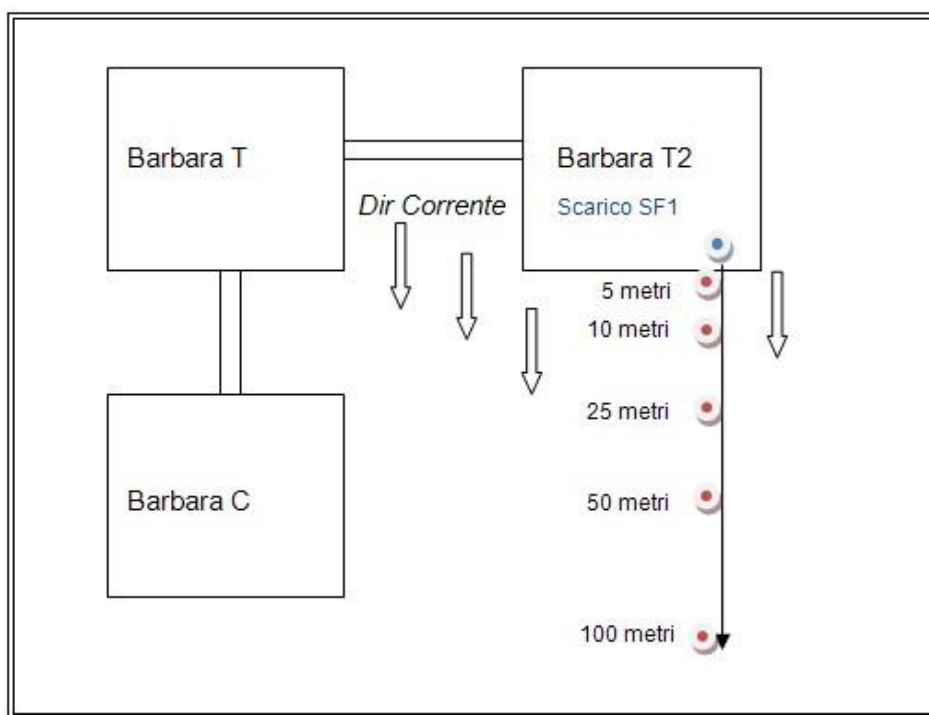


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

### 5.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

Il controllo della temperatura di background è stato effettuato attraverso una serie di misure, alla profondità di 0,1-0,3 metri, in n.16 punti di campionamento posti lungo una circonferenza immaginaria di raggio di circa 1.000 metri.

### 5.4 PARAMETRI MONITORATI

In ciascuno dei punti oggetto di monitoraggio sono stati monitorati i seguenti parametri:

- Temperatura;
- pH;
- Salinità.

I risultati delle misurazioni in campo sono riportati nel capitolo seguente.

## 6. RISULTATI ANALITICI

### 6.1 CONTROLLO TEMPERATURA SCARICO SF1

La temperatura in uscita dal sistema di scarico delle acque di raffreddamento, misurata in contemporanea al monitoraggio delle acque di mare, è risultata pari a 30,3 °C. Si allega RdP.

### 6.2 CONTROLLO A VALLE DELLO SCARICO SF1

I risultati analitici dei controlli a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento sono riportati nella tabella e figura seguenti.

#### Campagna del 11/11/2015

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>10</b>	Temperatura	15.4	15.2	15.2	15.1
	pH	7,3	7,1	7,4	7,3
	Salinità (PSU)	18,4	18,3	18,4	18,2
<b>25</b>	Temperatura	15.6	15.4	15.2	15.5
	pH	7,3	7,2	7,3	7,3
	Salinità (PSU)	18,2	18,5	18,4	18,6
<b>50</b>	Temperatura	15.7	15.3	15.5	15.3
	pH	7,2	7,4	7,5	7,5
	Salinità (PSU)	18,2	18,7	18,4	18,2
<b>100</b>	Temperatura	15.3	15.6	15.2	15.2
	pH	7,5	7,7	7,4	7,2
	Salinità (PSU)	18,3	18,6	18,6	18,3

Tabella 2 : Campagna del 11/11/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

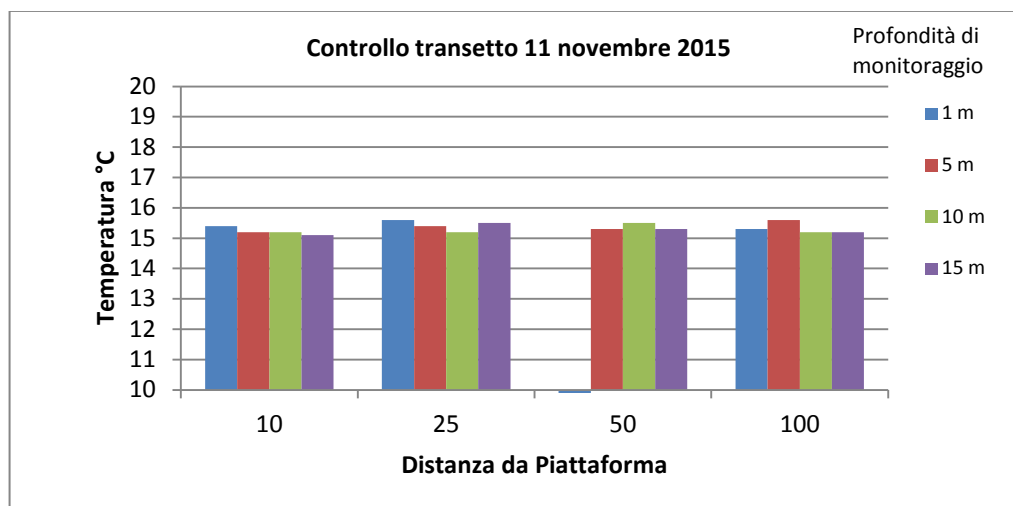


Figura 2 : Campagna del 11/11/15 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 6.3 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI BACKGROUND

I risultati analitici dei controlli della temperatura di background sono riportati in tabella e nella figura seguente.

ID punto di campionamento	11 novembre 2015 Temperatura (°C)
<b>P1</b>	15.2
<b>P2</b>	15.3
<b>P3</b>	15.6
<b>P4</b>	15.8
<b>P5</b>	15.1
<b>P6</b>	15.9
<b>P7</b>	16
<b>P8</b>	15.2
<b>P9</b>	15.6
<b>P10</b>	14.8
<b>P11</b>	14.7

ID punto di campionamento	11 novembre 2015 Temperatura (°C)
<b>P12</b>	15.5
<b>P13</b>	15.4
<b>P14</b>	15.4
<b>P15</b>	16
<b>P16</b>	15.4

Tabella 3 :– Controllo della temperatura di background

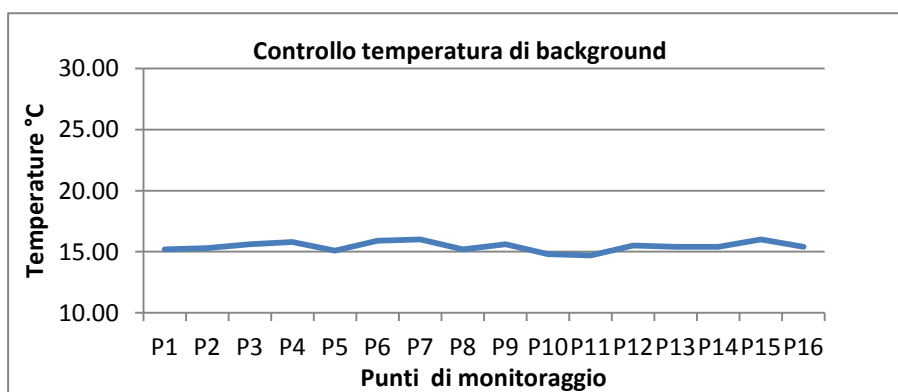


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## **7. CONSIDERAZIONI FINALI**

Osservando gli andamenti dei parametri monitorati, con particolare riferimento all'andamento della temperatura in funzione della profondità e della distanza dalla piattaforma, si evidenzia una sostanziale invarianza dei valori misurati.

Si sottolinea inoltre come la temperatura dello scarico risulti pochi gradi superiori a quella dell'acqua di mare nei pressi della piattaforma e, sia a monte che a valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento, in linea con quanto misurato nelle stazioni di background dimostrando che lo scarico delle acque di raffreddamento non altera in alcun modo la temperatura dell'acqua marina nei pressi dell'impianto.