







pH Labs

**PIATTAFORMA BARBARA T**  
**MONITORAGGIO TEMPERATURA**  
**ACQUA DI MARE**

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO		COMMITTENTE	
<b>MV 20 06 25</b>		<b>ENI spa</b> <b>Central and South Europe Region</b> <b>Distretto Centro-Settentrionale</b> via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	<b>19/02/20</b>		
DATA DOCUMENTO:	<b>Giu 20</b>		
Il Tecnico		Resp. Attività Esterne	Resp. Servizi Tecnici e Ispezioni
Dott. Giulio Mussetti		P.I. Fulvio Mattaliano	Ing. Marco Tirinnanzi
			

pH S.R.L.

Società unipersonale soggetta al controllo e al coordinamento di TÜV SÜD AG  
Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Sede legale e Laboratorio Alimenti  
Telefono: +39 055 80961

Telefax: +39 055 8071099  
Uffici e Laboratorio Ambiente

Telefono: +39 055 80677

Telefax: +39 055 8067850  
[www.phsrl.it](http://www.phsrl.it)

C.F. - P. IVA - Reg. Imp. Firenze n. 01964230484

Capitale sociale esistente all'ultimo bilancio:  
Euro 80.000 int. Vers.

TÜV®

---

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	3
3. IMPIANTO MONITORATO .....	4
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	4
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	5
6. RISULTATI ANALITICI .....	7
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	9

## **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 T, di proprietà eni spa, ubicata nel Mare Adriatico.

Il monitoraggio, realizzato in data 19 Febbraio 2020, 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 la Piattaforma Barbara T con Decreto n. 356 del 18/12/2019 per l'esercizio delle Piattaforme Barbara T-T2 e Barbara C. La piattaforma Barbara T era precedentemente autorizzata dal Decreto n. 273 del 16/12/2015 in cui era già previsto il monitoraggio della temperatura incrementale nell'intorno dello scarico SF1 delle acque di raffreddamento. In linea con quanto già concordato nei precedenti anni la presente relazione riporta gli esiti di tale monitoraggio. 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 (scarico SF1) della Piattaforma Barbara T.

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 3 linee di turbo compressione funzionanti in serie con la Piattaforma Barbara T2. Il processo attualmente prevede la compressione del gas con l'utilizzo di un solo turbo compressore.

Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la temperatura viene mantenuta generalmente 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 del gas è costituito principalmente dalle n.3 pompe sommerse (ubicate insieme ai filtri a cestello autopulenti su Barbara C) e da un sistema di scambiatori a fascio tubiero gas-acqua mare e da scambiatori a piastre gas-olio per il raffreddamento dell'olio di lubrificazione dei treni di compressione. Le pompe sono posizionate in profondità sotto il livello del mare.

Normalmente sono in esercizio due pompe sommerse, con una portata complessiva di  $\sim 360 \text{ m}^3/\text{h}$  di acqua di mare, mentre le altre due pompe vengono tenute in stand-by.

L'acqua in uscita dal processo rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura.

### **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. 5 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.20 misure.

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

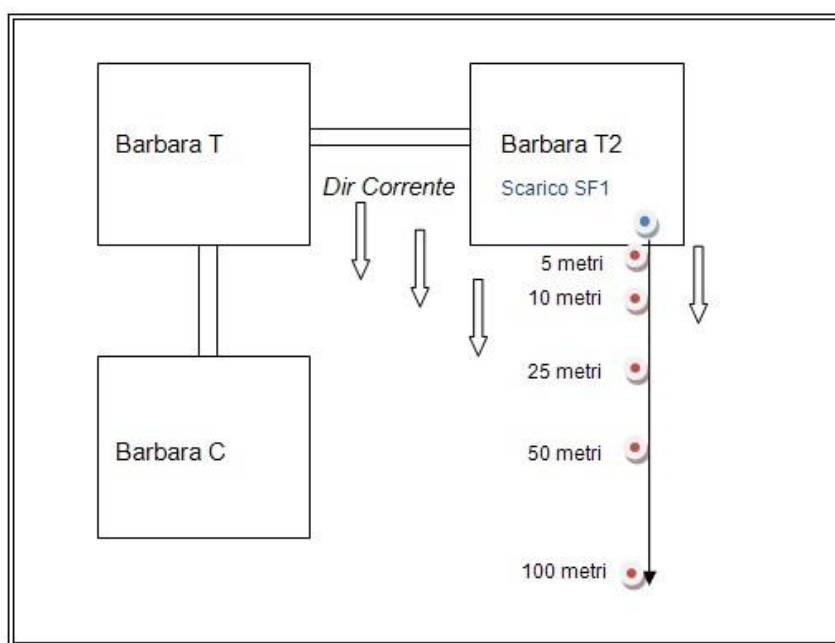


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

---

### **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 è risultata pari a 26,3°C.

### 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.

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>5</b>	Temperatura	12,3	12,0	11,6	11,5
	pH	7,5	7,5	7,4	7,4
	Salinità (PSU)	20,6	20,5	20,5	20,4
<b>10</b>	Temperatura	12,4	12,1	11,7	11,5
	pH	7,4	7,5	7,5	7,4
	Salinità (PSU)	20,4	20,4	20,3	20,4
<b>25</b>	Temperatura	12,4	11,9	11,7	11,4
	pH	7,5	7,5	7,4	7,5
	Salinità (PSU)	20,4	20,3	20,5	20,5
<b>50</b>	Temperatura	12,4	12,1	11,6	11,4
	pH	7,5	7,5	7,5	7,5
	Salinità (PSU)	20,4	20,3	20,4	20,4
<b>100</b>	Temperatura	12,3	12,0	11,6	11,5
	pH	7,5	7,4	7,5	7,4
	Salinità (PSU)	20,3	20,4	20,4	20,5

Tabella 2 : Campagna del 19/02/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

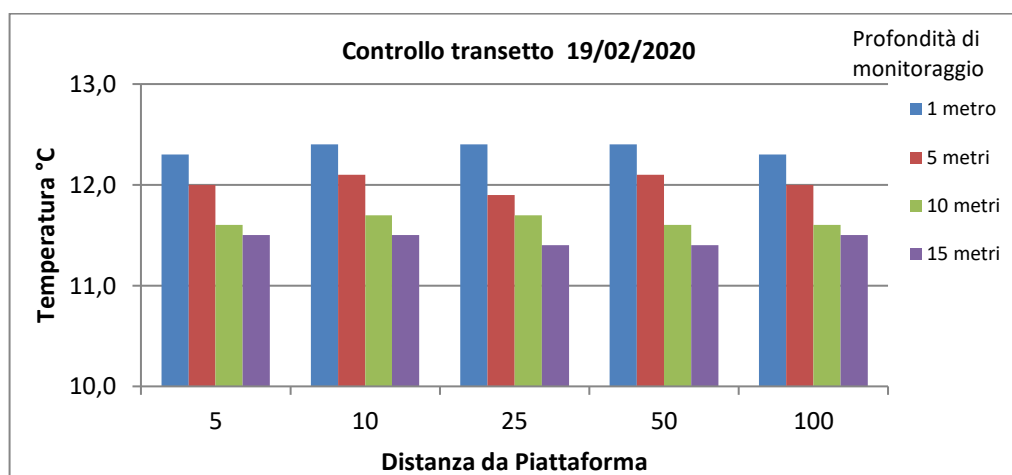


Figura 2 : Campagna del 19/02/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 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	Temperatura
P1	12,6
P2	12,6
P3	12,4
P4	12,7
P5	12,5
P6	12,6
P7	12,5
P8	12,7
P9	12,7
P10	12,7
P11	12,5
P12	12,6
P13	12,5
P14	12,5
P15	12,7
P16	12,5

Tabella 3:– Controllo della temperatura di background



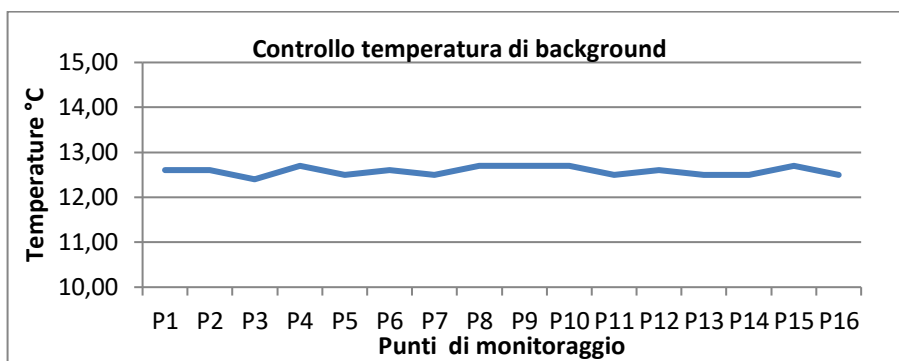


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## 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.



pH Labs

**PIATTAFORMA BARBARA T**  
**MONITORAGGIO TEMPERATURA**  
**ACQUA DI MARE**

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO		COMMITTENTE	
<b>MV 201011</b>		<b>ENI spa</b> <b>Central and South Europe Region</b> <b>Distretto Centro-Settentrionale</b> via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	<b>19/08/20</b>		
DATA DOCUMENTO:	<b>OTT 20</b>		
Il Tecnico		Resp. Attività Esterne	Resp. Servizi Tecnici e Ispezioni
Dott. Giulio Mussetti		P.I. Fulvio Mattaliano	Ing. Marco Tirinnanzi
			

pH S.R.L.

Società unipersonale soggetta al controllo e al coordinamento di TÜV SÜD AG  
Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Sede legale e Laboratorio Alimenti  
Telefono: +39 055 80961

Telefax: +39 055 8071099  
Uffici e Laboratorio Ambiente

Telefono: +39 055 80677

Telefax: +39 055 8067850  
[www.phsrl.it](http://www.phsrl.it)

C.F. - P. IVA - Reg. Imp. Firenze n. 01964230484

Capitale sociale esistente all'ultimo bilancio:  
Euro 80.000 int. Vers.

TÜV®

---

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	3
3. IMPIANTO MONITORATO .....	4
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	4
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	6
6. RISULTATI ANALITICI .....	8
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	10

## **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 T, di proprietà eni spa, ubicata nel Mare Adriatico.

Il monitoraggio, realizzato in data 19 Agosto 2020, 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 la Piattaforma Barbara T con Decreto n. 356 del 18/12/2019 per l'esercizio delle Piattaforme Barbara T-T2 e Barbara C.

La piattaforma Barbara T era precedentemente autorizzata dal Decreto n. 273 del 16/12/2015 in cui era già previsto il monitoraggio della temperatura incrementale nell'intorno dello scarico SF1 delle acque di raffreddamento. In linea con quanto già concordato nei precedenti anni la presente relazione riporta gli esiti di tale monitoraggio.

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 (scarico SF1) della Piattaforma Barbara T.

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 3 linee di turbo compressione funzionanti in serie con la Piattaforma Barbara T2. Il processo attualmente prevede la compressione del gas con l'utilizzo di un solo turbo compressore.

Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la temperatura viene mantenuta generalmente al di sotto di ~ 30°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 del gas è costituito principalmente dalle n.3 pompe sommerse (ubicate insieme ai filtri a cestello autopulenti su Barbara C) e da un sistema di scambiatori a fascio tubiero gas-acqua mare e da scambiatori a piastre gas-olio per il raffreddamento dell'olio di lubrificazione dei treni di compressione. Le pompe sono posizionate in profondità sotto il livello del mare.

Normalmente sono in esercizio due pompe sommerse, con una portata complessiva di ~ 360 m<sup>3</sup>/h di acqua di mare, mentre le altre due pompe vengono tenute in stand-by.

L'acqua in uscita dal processo rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura.

### **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.



pH Labs

---

## 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. 5 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.20 misure.

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

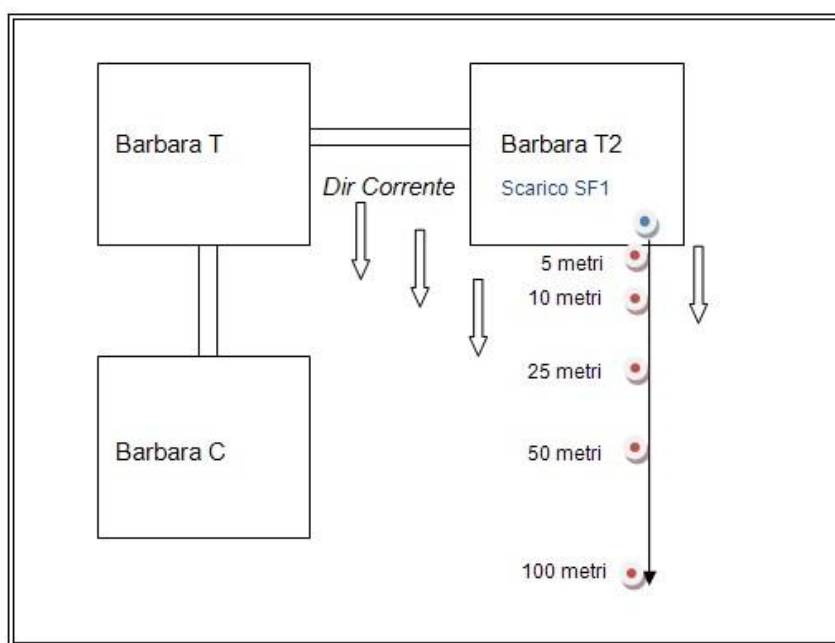


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

---

### **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 è risultata pari a 27,9°C.

### 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.

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
5	Temperatura	26,8	26,7	26,5	26,4
	pH	7,5	7,5	7,4	7,4
	Salinità (PSU)	40,2	40,1	40,2	40,1
10	Temperatura	26,9	26,7	26,7	26,5
	pH	7,4	7,4	7,5	7,5
	Salinità (PSU)	40,1	40,3	40,3	40,2
25	Temperatura	27,0	27,1	26,9	26,8
	pH	7,6	7,7	7,5	7,7
	Salinità (PSU)	40,2	40,1	40,2	40,1
50	Temperatura	26,8	26,7	26,7	26,5
	pH	7,5	7,4	7,3	7,2
	Salinità (PSU)	40,2	40,1	40,2	40,1
100	Temperatura	26,7	26,5	26,7	26,5
	pH	7,4	7,3	7,2	7,1
	Salinità (PSU)	40,9	40,8	40,7	40,9

Tabella 2 : Campagna del 19/08/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

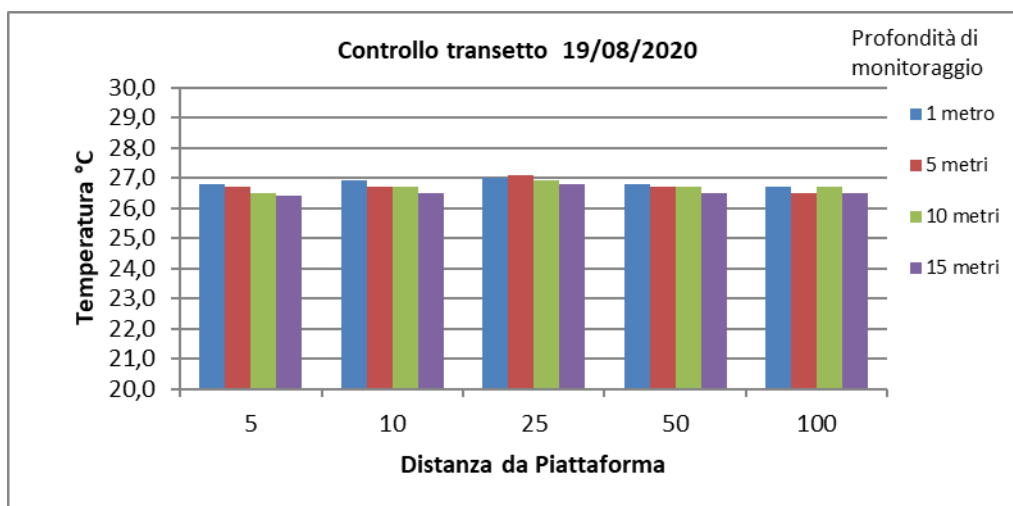


Figura 2 : Campagna del 19/08/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 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	Temperatura
P1	26,7
P2	26,8
P3	26,7
P4	26,9
P5	26,9
P6	26,8
P7	26,9
P8	26,9
P9	26,7
P10	26,8
P11	26,7
P12	26,8
P13	26,7
P14	26,8
P15	26,7
P16	26,8

Tabella 3:– Controllo della temperatura di background

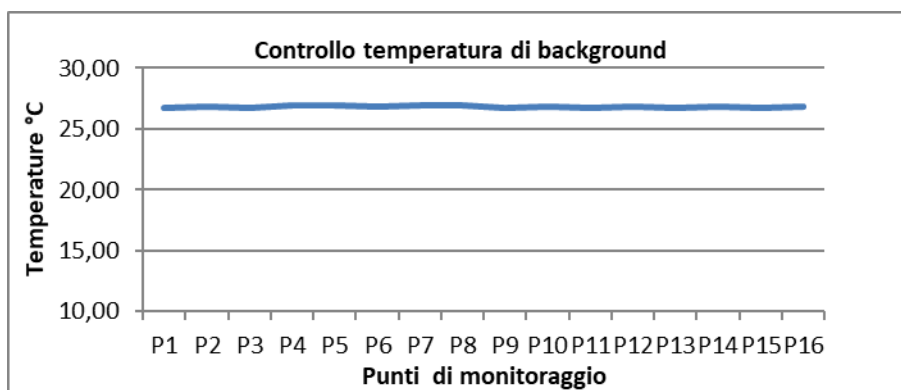


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## 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.







pH Labs

**PIATTAFORMA BARBARA T2**

**MONITORAGGIO TEMPERATURA**  
**ACQUA DI MARE**

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO		COMMITTENTE	
<b>MV 20 06 25</b>		<b>ENI spa</b> <b>Central and South Europe Region</b> <b>Distretto Centro-Settentrionale</b> via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	<b>19/02/20</b>		
DATA DOCUMENTO:	<b>Giu 20</b>		
Il Tecnico		Resp. Attività Esterne	Resp. Servizi Tecnici e Ispezioni
Dott. Giulio Mussetti		P.I. Fulvio Mattaliano	Ing. Marco Tirinnanzi
			

pH S.R.L.

Società unipersonale soggetta al controllo e al coordinamento di TÜV SÜD AG  
Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Sede legale e Laboratorio Alimenti  
Telefono: +39 055 80961

Telefax: +39 055 8071099  
Uffici e Laboratorio Ambiente

Telefono: +39 055 80677

Telefax: +39 055 8067850  
[www.phsrl.it](http://www.phsrl.it)

C.F. - P. IVA - Reg. Imp. Firenze n. 01964230484

Capitale sociale esistente all'ultimo bilancio:  
Euro 80.000 int. Vers.

TÜV®

---

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	3
3. IMPIANTO MONITORATO .....	4
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	4
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	5
6. RISULTATI ANALITICI .....	7
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	9

## **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 19 Febbraio 2020, 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 rinnovato ad Eni S.p.A. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per la Piattaforma Barbara T2 con il Decreto AIA n.356 del 18/12/2019 per l'esercizio delle piattaforme Barbara T-T2 e Barbara C. La piattaforma Barbara T2 era precedentemente autorizzata dal Decreto DSA-DEC-2009-0001804 del 26/11/2009 in cui era già previsto il monitoraggio della temperatura incrementale nell'intorno dello scarico SF1 delle acque di raffreddamento. In linea con quanto già concordato nei precedenti anni la presente relazione riporta gli esiti di tale monitoraggio.

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 in serie con la piattaforma Barbara T. Il processo attualmente prevede la compressione del gas con l'utilizzo di soli due turbo compressori su quattro. Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la Temperatura viene mantenuta generalmente al di sotto di ~ 30°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 del gas è costituito principalmente dalle n.4 pompe sommerse, dai filtri a cestello autopulenti e da un sistema di scambiatori a fascio tubiero gas-acqua mare e da scambiatori a piastre gas-olio per il raffreddamento dell'olio di lubrificazione dei treni di compressione. Le pompe sono posizionate in profondità sotto il livello del mare. Normalmente sono in esercizio due pompe sommerse, con una portata complessiva di ~ 420 m<sup>3</sup>/h di acqua di mare, mentre le altre due pompe vengono tenute in stand-by.

L'acqua in uscita dal processo rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura.

### **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. 5 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.20 misure.

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

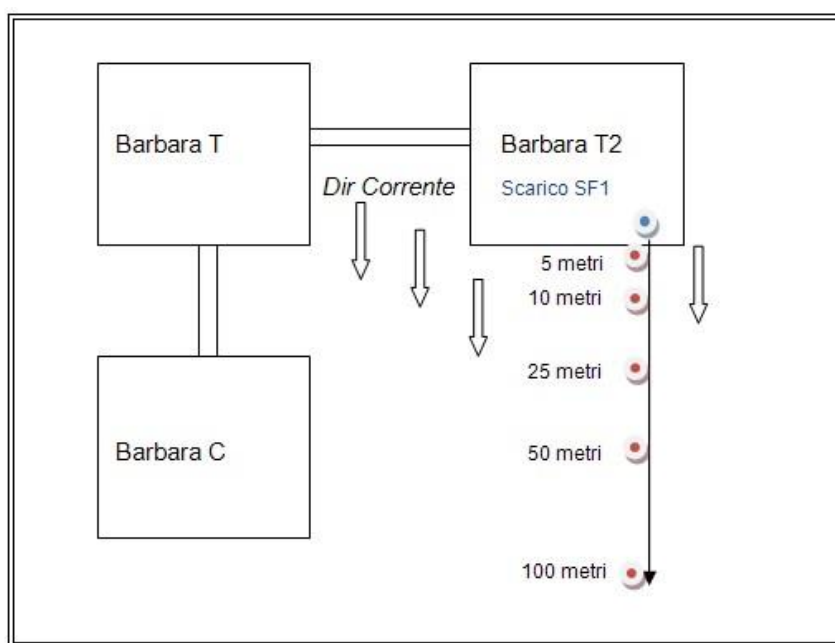


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento



---

### **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 è risultata pari a 26,3°C.

### 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.

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>5</b>	Temperatura	12,2	12,0	11,8	11,7
	pH	7,6	7,5	7,5	7,4
	Salinità (PSU)	20,6	20,5	20,5	20,4
<b>10</b>	Temperatura	12,3	12,0	11,8	11,7
	pH	7,5	7,5	7,6	7,5
	Salinità (PSU)	20,5	20,4	20,5	20,4
<b>25</b>	Temperatura	12,3	11,9	11,8	11,6
	pH	7,4	7,5	7,4	7,5
	Salinità (PSU)	20,4	20,6	20,5	20,6
<b>50</b>	Temperatura	12,4	12,0	11,8	11,6
	pH	7,6	7,6	7,5	7,5
	Salinità (PSU)	20,4	20,5	20,4	20,4
<b>100</b>	Temperatura	12,3	12,0	11,7	11,6
	pH	7,6	7,4	7,4	7,5
	Salinità (PSU)	20,6	20,4	20,6	20,5

Tabella 2 : Campagna del 19/02/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

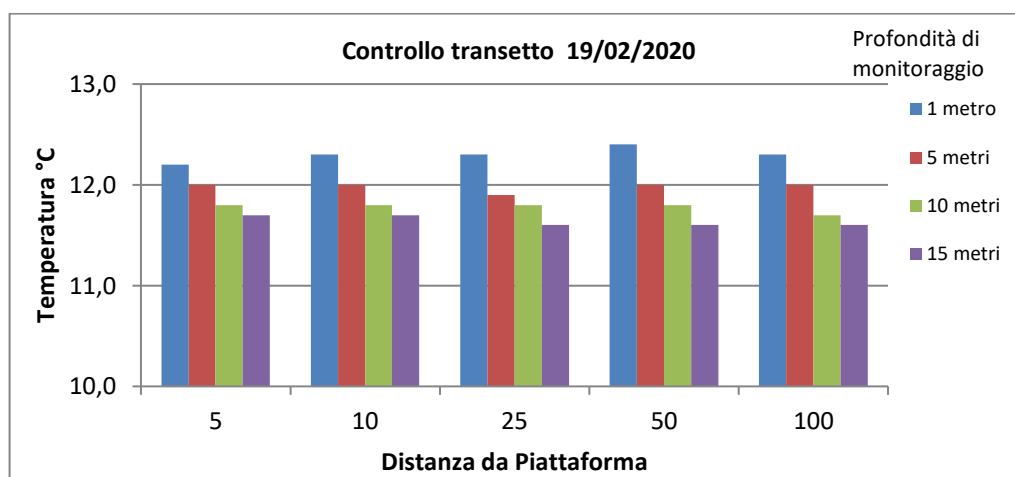


Figura 2 : Campagna del 19/02/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 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	Temperatura
P1	12,5
P2	12,8
P3	12,6
P4	12,4
P5	12,9
P6	12,3
P7	12,7
P8	12,5
P9	12,4
P10	12,5
P11	12,5
P12	12,6
P13	12,5
P14	12,5
P15	12,7
P16	12,5

Tabella 3:– Controllo della temperatura di background

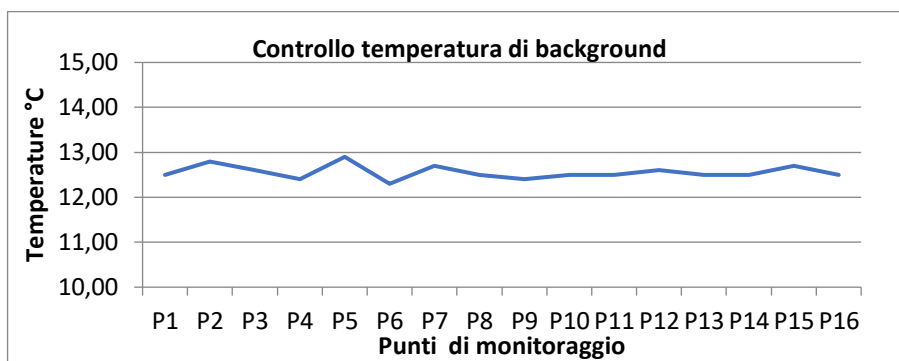


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## 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.







pH Labs

**PIATTAFORMA BARBARA T2**

**MONITORAGGIO TEMPERATURA**

**ACQUA DI MARE**

**RELAZIONE TECNICA**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO		COMMITTENTE	
<b>MV 201012</b>		<b>ENI spa</b> <b>Central and South Europe Region</b> <b>Distretto Centro-Settentrionale</b> via del Marchesato 13, 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	<b>19/08/20</b>		
DATA DOCUMENTO:	<b>OTT 20</b>		
Il Tecnico		Resp. Attività Esterne	Resp. Servizi Tecnici e Ispezioni
Dott. Giulio Mussetti		P.I. Fulvio Mattaliano	Ing. Marco Tirinnanzi
			

pH S.R.L.

Società unipersonale soggetta al controllo e al coordinamento di TÜV SÜD AG  
Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12  
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Sede legale e Laboratorio Alimenti  
Telefono: +39 055 80961

Telefax: +39 055 8071099  
Uffici e Laboratorio Ambiente

Telefono: +39 055 80677

Telefax: +39 055 8067850  
[www.phsrl.it](http://www.phsrl.it)

C.F. - P. IVA - Reg. Imp. Firenze n. 01964230484

Capitale sociale esistente all'ultimo bilancio:  
Euro 80.000 int. Vers.

TÜV®

---

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	3
2. AMBITO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	3
3. IMPIANTO MONITORATO .....	4
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	4
5. MODALITA' DI INDAGINE .....	5
6. RISULTATI ANALITICI .....	7
7. CONSIDERAZIONI FINALI .....	9

## **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 19 Agosto 2020, 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 rinnovato ad Eni S.p.A. l'Autorizzazione Integrata Ambientale per la Piattaforma Barbara T2 con il Decreto AIA n.356 del 18/12/2019 per l'esercizio delle piattaforme Barbara T-T2 e Barbara C. La piattaforma Barbara T2 era precedentemente autorizzata dal Decreto DSA-DEC-2009-0001804 del 26/11/2009 in cui era già previsto il monitoraggio della temperatura incrementale nell'intorno dello scarico SF1 delle acque di raffreddamento. In linea con quanto già concordato nei precedenti anni la presente relazione riporta gli esiti di tale monitoraggio.

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 in serie con la piattaforma Barbara T. Il processo attualmente prevede la compressione del gas con l'utilizzo di soli due turbo compressori su quattro. Il gas sottoposto alla compressione si riscalda e, tramite un sistema di refrigerazione ad acqua di mare, la Temperatura viene mantenuta generalmente al di sotto di ~ 30°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 del gas è costituito principalmente dalle n.4 pompe sommerse, dai filtri a cestello autopulenti e da un sistema di scambiatori a fascio tubiero gas-acqua mare e da scambiatori a piastre gas-olio per il raffreddamento dell'olio di lubrificazione dei treni di compressione. Le pompe sono posizionate in profondità sotto il livello del mare. Normalmente sono in esercizio due pompe sommerse, con una portata complessiva di ~ 420 m<sup>3</sup>/h di acqua di mare, mentre le altre due pompe vengono tenute in stand-by.

L'acqua in uscita dal processo rispetto al punto di prelievo ha subito esclusivamente un incremento di temperatura.

### **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. 5 punti di campionamento posti lungo un transetto di 100 metri, per un totale di n.20 misure.

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

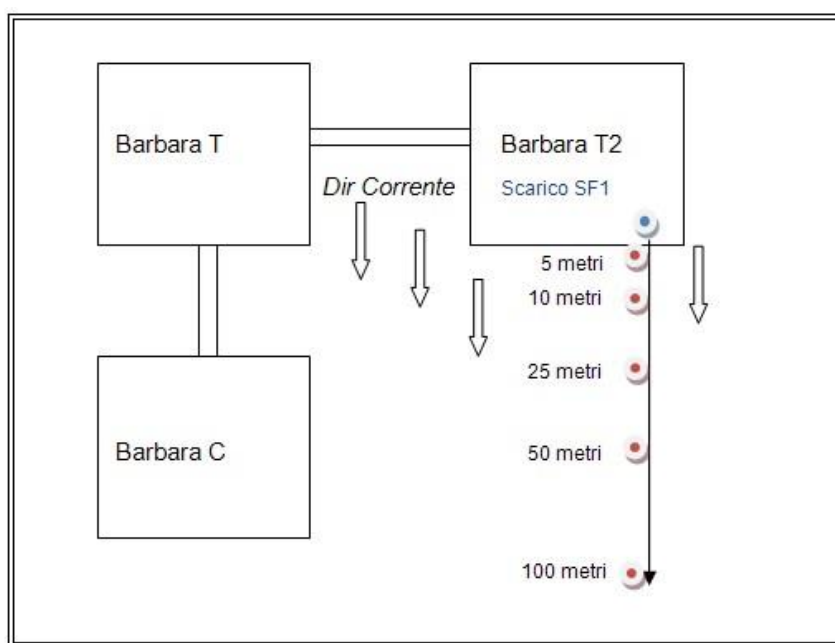


Figura 1 : Ubicazione dei punti di campionamento a Valle del sistema di scarico delle acque di raffreddamento

---

### **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 è risultata pari a 26,3°C.

### 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.

Distanza da Piattaforma (m)		Profondità			
		1 metro	5 metri	10 metri	15 metri
<b>5</b>	Temperatura	26,7	26,5	26,5	26,7
	pH	7,5	7,5	7,5	7,4
	Salinità (PSU)	40,1	40,2	40,5	40,3
<b>10</b>	Temperatura	27,0	26,9	26,8	26,7
	pH	7,3	7,4	7,5	7,5
	Salinità (PSU)	40,2	40,2	40,2	40,1
<b>25</b>	Temperatura	26,8	26,7	26,8	26,7
	pH	7,5	7,5	7,5	7,4
	Salinità (PSU)	40,1	40,2	40,3	40,1
<b>50</b>	Temperatura	27,0	27,0	26,8	26,7
	pH	7,5	7,4	7,4	7,4
	Salinità (PSU)	40,2	40,2	40,2	40,3
<b>100</b>	Temperatura	26,8	26,8	26,7	26,7
	pH	7,5	7,4	7,3	7,5
	Salinità (PSU)	40,5	40,5	40,4	40,5

Tabella 2 : Campagna del 19/08/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

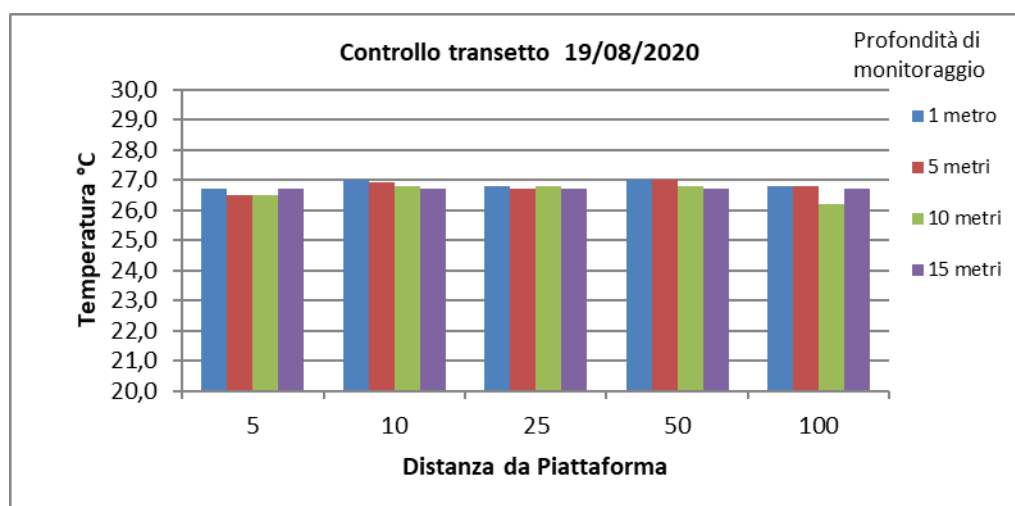


Figura 2 : Campagna del 19/08/2020 – Monitoraggio a valle del sistema di scarico

### 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	Temperatura
P1	26,7
P2	26,8
P3	26,7
P4	26,7
P5	26,8
P6	26,7
P7	26,8
P8	26,9
P9	26,7
P10	26,8
P11	26,8
P12	26,9
P13	26,7
P14	26,8
P15	26,7
P16	26,7

Tabella 3:– Controllo della temperatura di background

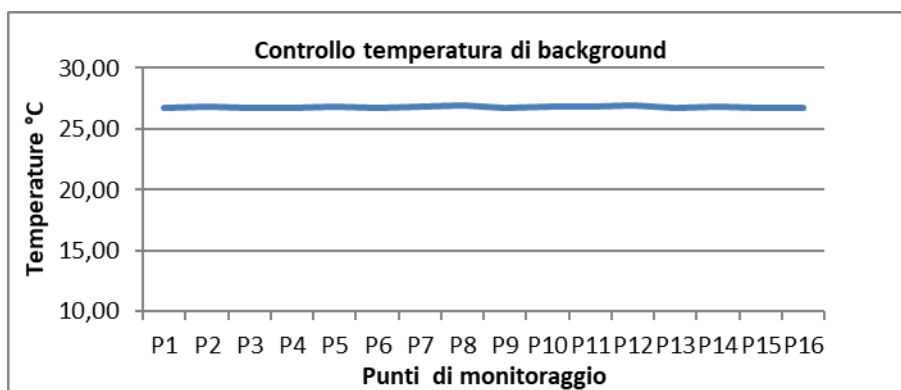


Figura 3 : – Controllo della temperatura di background

## 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.