

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 1 di 23	<b>Rev. 0</b>

## **EniPower Stabilimento di Taranto**

*Progetto di "Adeguamento della Centrale di Cogenerazione"*

*INTEGRAZIONI ALL'ISTANZA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO  
AMBIENTALE E AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE*

### **Allegato 10**

## **Simulazioni Modellistiche dello Scarico Termico della Centrale e Stima degli Impatti Associati**

	<b>PROGETTISTA</b>  <b>saipem</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 2 di 23	<b>Rev. 0</b>

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>INPUT DEL MODELLO</b>	<b>6</b>
4.1	Dominio di calcolo del modello	6
4.2	Caratterizzazione Ambientale e Meteomarina	8
<b>5.</b>	<b>SCENARI DI MODELLIZZAZIONE</b>	<b>10</b>
5.1	Scenari attuale autorizzato e futuro	10
5.2	Risultati delle simulazioni effettuate per gli scenari attuale autorizzato e futuro	12
5.2.1	<i>Scenari estivi</i>	13
5.2.2	<i>Scenari invernali</i>	16
5.2.3	<i>Scenari primaverili-autunnali</i>	19
5.3	Simulazione scenario anno 2011	22
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>23</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 3 di 23	<b>Rev. 0</b>

## 1. PREMESSA

Il presente allegato risponde all'integrazione 17, inerente *l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo*, richiesta dalla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota U. prot DVA-2012-0030841 del 18/12/2012, che cita:

**17. Per quanto riguarda gli scarichi delle acque di raffreddamento, integrare lo studio con una stima degli impatti derivanti dallo scarico termico nel Mar Grande e le variazioni attribuibili alla centrale in oggetto.**

In risposta alla richiesta di integrazione sopra citata, il presente allegato mostra i risultati delle simulazioni modellistiche effettuate al fine di valutare gli impatti determinati dallo scarico delle acque di raffreddamento della CTE EniPower (EP) di Taranto nel Mar Grande a seguito della realizzazione del progetto di adeguamento.

## 2. INTRODUZIONE

La Centrale Termoelettrica Enipower di Taranto sorge all'interno della Raffineria eni R&M di Taranto, a cui fornisce energia elettrica e vapore tecnologico.

Relativamente agli effluenti liquidi della CTE EniPower, le acque reflue derivanti dal processo, da drenaggi e spurghi delle varie apparecchiature d'impianto e dalla raccolta delle acque piovane potenzialmente inquinabili da oli o prodotti chimici sono convogliate, attraverso i diversi sistemi di fognatura della Raffineria eni R&M, all'impianto trattamento reflui di Raffineria. L'acqua mare di raffreddamento viene invece convogliata direttamente nel canale finale di Raffineria (Scarico A) e da qui nel corpo idrico recettore Mar Grande di Taranto.

L'ubicazione dello Scarico A di Raffineria, che comunica con il corpo idrico recettore Mar Grande di Taranto e al quale affluisce l'acqua mare di raffreddamento EniPower è

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 4 di 23	<b>Rev. 0</b>

raffigurato nella seguente figura che riporta anche l'ubicazione della CTE EniPower e della Raffineria eni R&M.



**Figura 1. Centrale Termoelettrica Enipower e Scarico Idrico.**

Al fine di stimare l'entità e l'estensione del pennacchio termico associato allo scarico dell'impianto EniPower sono state condotte delle simulazioni modellistiche mediante il codice di calcolo MIKE 3.

Il presente documento, che descrive lo studio modellistico effettuato, è così strutturato:

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 5 di 23	<b>Rev. 0</b>

- nel Capitolo 3 sono presentate le principali caratteristiche del modello matematico MIKE 3;
- nel Capitolo 4 sono analizzati il dominio di calcolo e le condizioni ambientali e meteomarine considerate ai fini delle simulazioni;
- Nel Capitolo 5 sono descritti gli scenari modellizzati e analizzati i risultati delle simulazioni effettuate;
- nel Capitolo 6 sono riportate alcune considerazioni conclusive.

### 3. DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO

Il software MIKE 3, sviluppato da DHI - Water & Environment, è un modello baroclinico tridimensionale non-idrostatico, applicabile in un'ampia gamma di scenari ambientali, quali aree marine, zone costiere, laghi ed estuari.

Il modello è costituito da un modulo base (Hydrodynamic Module – HD) e da diversi sotto moduli, che possono essere utilizzati in funzione degli obiettivi della simulazione.

Il modulo HD simula il moto variabile tridimensionale, tenendo in conto le variazioni di densità, le batimetriche e le forzanti esterne (condizioni meteorologiche, onde di marea, correnti ed altre caratteristiche idrografiche). Tale modulo è applicabile allo studio di una vasta serie di fenomeni collegati all'idraulica, laddove la struttura del moto tridimensionale è importante, tra cui:

- campi di marea e correnti;
- moti stratificati;
- circolazione oceanica;
- scambi di calore e di salinità.

Il modulo HD si basa sulla soluzione numerica delle equazioni 3D incompressibili di Navier-Stokes, mediate alla Reynolds, con l'ipotesi di Boussinesq e l'assunzione di una pressione idrostatica. Così facendo, il modello comprende le equazioni di continuità, l'equazione dei

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 6 di 23	<b>Rev. 0</b>

momenti e l'equazione di temperatura e densità e viene risolto con uno schema a chiusura turbolenta.

## 4. INPUT DEL MODELLO

### 4.1 Dominio di calcolo del modello

Il dominio di simulazione si estende su un'area di circa 9 km<sup>2</sup> all'interno del Porto Fuori Rada, compreso tra Punta Rondinella e il Molo Polisettoriale. Tale estensione è stata scelta a valle di analisi preliminari, che hanno mostrato come i pennacchi analizzati, anche in condizioni peggiorative, non si estendano oltre l'area portuale indagata.



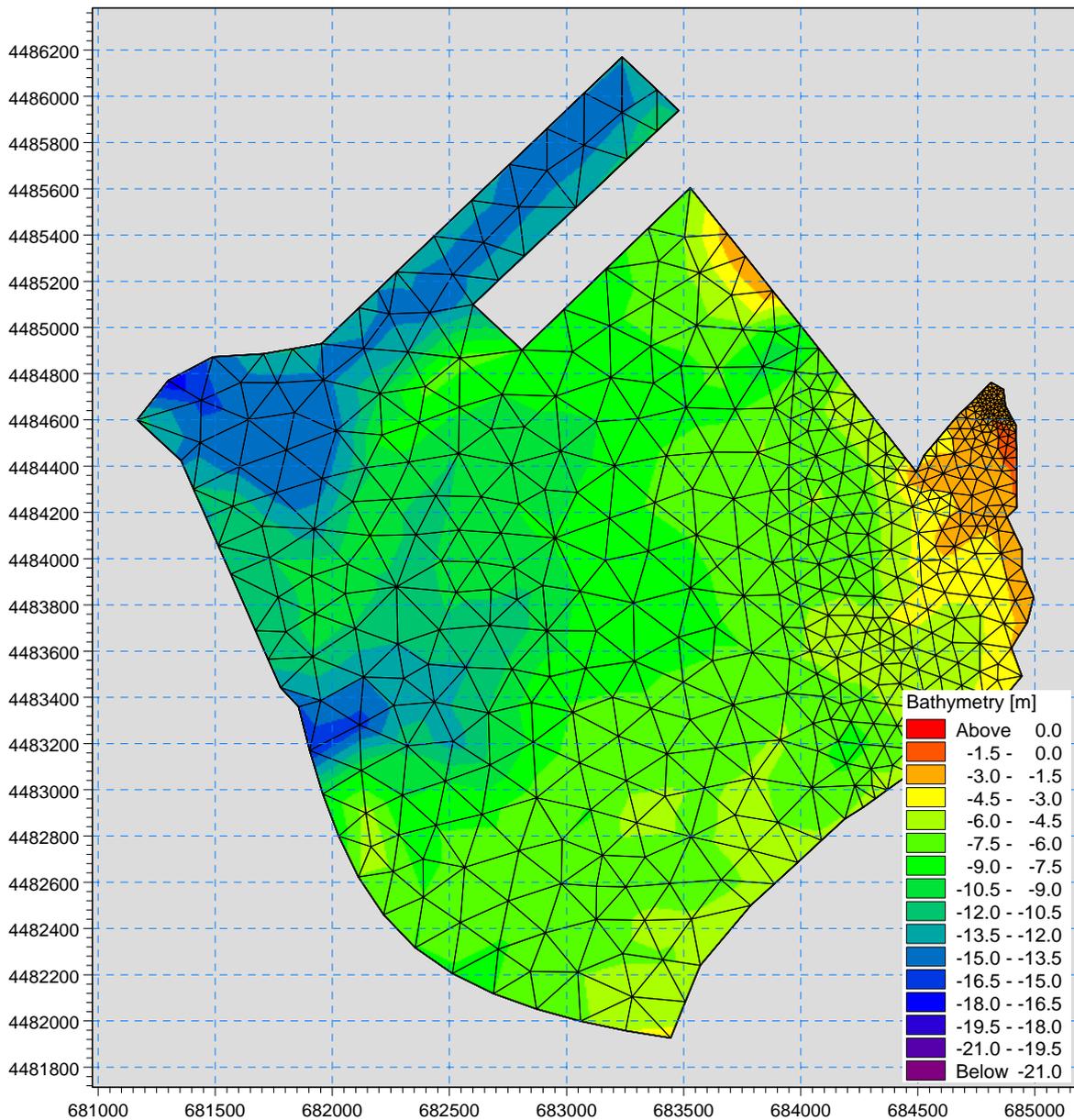
**Figura 2. Dominio di simulazione.**

Il dominio di calcolo è stato discretizzato sul piano orizzontale mediante una griglia triangolare, infittita in corrispondenza dello scarico, e su quello verticale in 5 strati di spessore variabile a

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 7 di 23	<b>Rev. 0</b>

seconda della profondità. La batimetria è stata ricostruita sulla base dei dati forniti dall'Autorità Portuale di Taranto.

Nella figura sottostante è rappresentata una sezione orizzontale della griglia di calcolo.



**Figura 3. Griglia di Calcolo Utilizzata per le Modellazioni.**

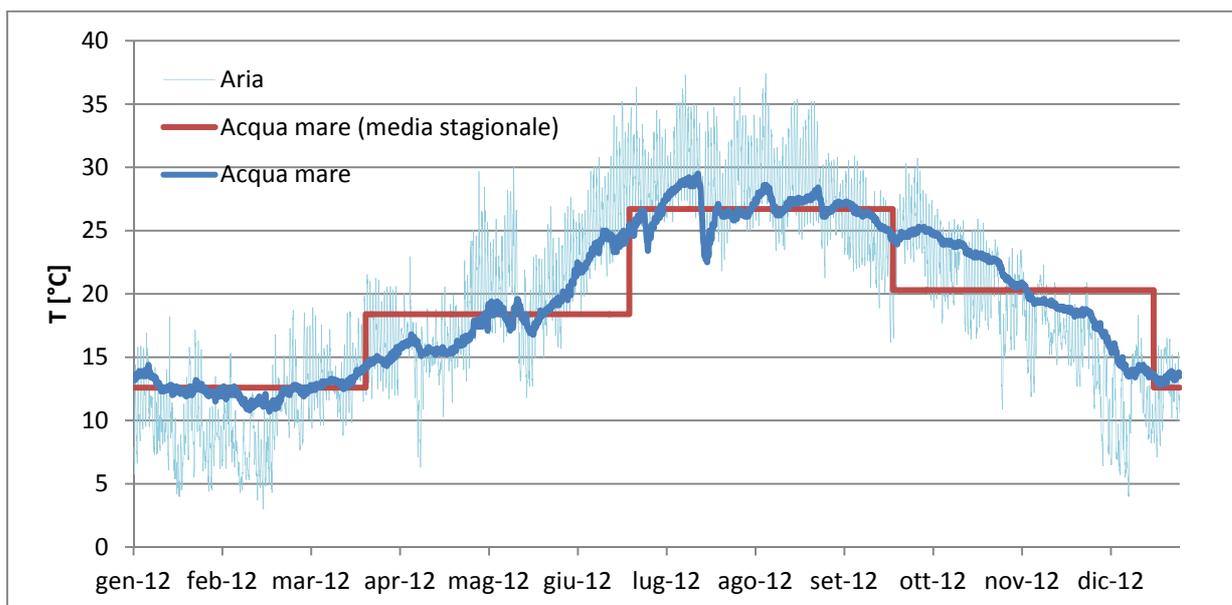
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 8 di 23	<b>Rev. 0</b>

#### 4.2 Caratterizzazione Ambientale e Meteomarina

Ai fini della caratterizzazione ambientale e meteomarina del sito sono stati analizzati i dati misurati negli ultimi 5 anni dalla Stazione di Taranto della Rete Mareografica Nazionale, ubicata nel Porto di Taranto e dunque ben rappresentativa del contesto in oggetto.

Oltre ai valori della temperatura dell'acqua mare, sono stati analizzati i dati di temperatura dell'aria, in quanto il modello utilizzato tiene in considerazione anche lo scambio termico con l'atmosfera.

Nel grafico sottostante sono riportati, a titolo di esempio, i valori della temperatura dell'aria e dell'acqua mare rilevati nel corso dell'anno 2012.



**Figura 4. Temperatura dell'aria e dell'acqua mare, anno 2012.**

Si è ritenuto opportuno considerare gli ultimi 5 anni di misure al fine di individuare caratteristiche medie del sito ed evitare eventuali anni/stagioni anomali.

L'analisi condotta ha evidenziato le seguenti temperature medie stagionali:

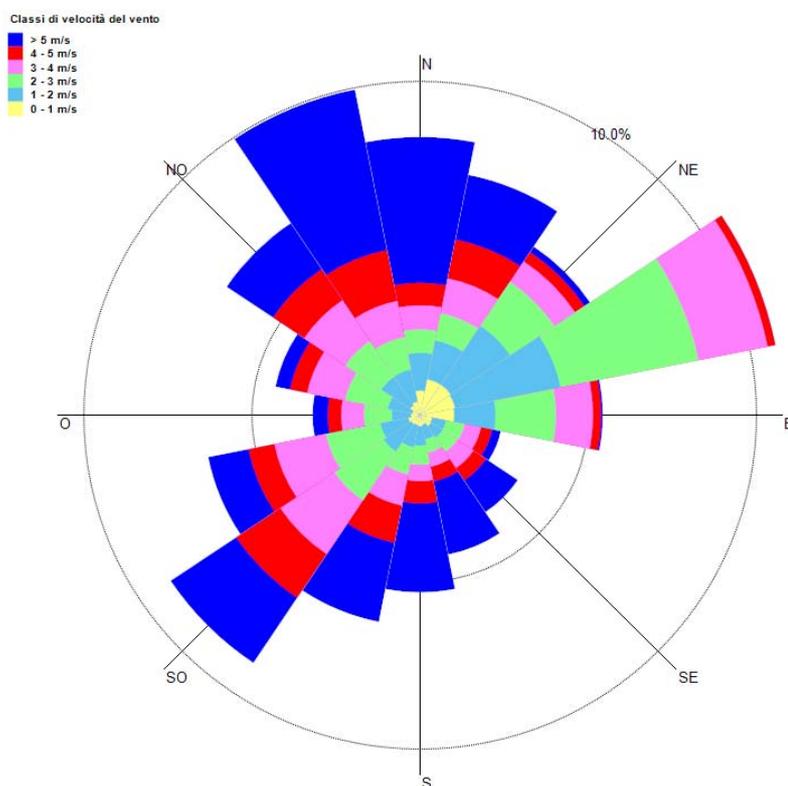
- inverno: T acqua mare = 12.4°C; T aria = 11.0°C;
- primavera: T acqua mare = 18.4°C; T aria = 19.7°C;
- estate: T acqua mare = 26.0°C; T aria = 27.9°C;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 9 di 23	<b>Rev. 0</b>

- autunno: T acqua mare = 19.2°C; T aria = 17.8°C.

Per quanto riguarda il vento, inserito nel modello ai fini di ricreare condizioni di corrente tipiche della zona portuale in esame, sono stati analizzati i valori misurati nel corso del 2012 dalla stessa Stazione della Rete Mareografica Nazionale ubicata nel porto di Taranto.

Nella seguente figura è riportata la rosa dei venti elaborata a partire dai dati misurati nel corso del 2012 che mostra le direzioni dei venti prevalenti e le classi di velocità del vento associate.



**Figura 5. Rosa dei venti, anno 2012.**

In base alla caratterizzazione del sito condotta sono dunque stati individuati tre differenti scenari stagionali, che hanno consentito un'analisi il più possibile completa delle differenti condizioni meteomarine dell'area in oggetto:

- Scenario Estivo, caratterizzato da:

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 10 di 23	<b>Rev. 0</b>

- stratificazione della colonna d'acqua, con temperatura pari a 26°C in superficie e via via decrescente con l'aumentare della profondità, fino a raggiungere circa 16°C a 20 m (condizioni del termoclino tipiche del Mar Mediterraneo);
- temperatura dell'aria di 28°C e umidità relativa pari al 55%;
- situazione di calma di vento. Tale condizione è stata scelta in via conservativa: l'assenza di corrente, infatti, è sfavorevole per la dispersione del plume termico.
- Scenario Invernale, caratterizzato da:
  - temperatura dell'acqua uniforme sulla colonna d'acqua (12.5°C);
  - temperatura dell'aria di 11°C e umidità relativa pari al 70%;
  - vento con velocità di 3 m/s e direzione di provenienza Nord-Nord-Ovest (condizioni più frequenti nella stagione invernale).
- Scenario Primaveraile - Autunnale, caratterizzato da:
  - temperatura dell'acqua uniforme sulla colonna d'acqua (19°C);
  - temperatura dell'aria di 19°C e umidità relativa pari al 65%;
  - vento con velocità di 2 m/s e direzione di provenienza Sud-Ovest (condizioni più frequenti nella stagione primaveraile). Tale direzione di provenienza del vento, ruotata di quasi 120° rispetto allo scenario invernale, consente di completare l'analisi dell'andamento del plume termico nelle diverse condizioni di corrente che si possono instaurare nell'area portuale in analisi.

## 5. SCENARI DI MODELLIZZAZIONE

### 5.1 Scenari attuale autorizzato e futuro

Le simulazioni sono state condotte con riferimento a due configurazioni di esercizio dell'impianto:

- Scenario attuale (massima capacità produttiva attuale autorizzata);
- Scenario futuro di progetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 11 di 23	<b>Rev. 0</b>

I parametri di scarico associati a tali configurazioni sono riportati nella seguente tabella.

Configurazioni di esercizio della centrale	Volume annuo [m <sup>3</sup> /anno]		Portata scarico [m <sup>3</sup> /s]
	Raffineria	CTE Enipower	
Attuale (massima capacità produttiva attuale autorizzata)	82 mln <sup>(1)</sup>	31 mln <sup>(1)</sup>	3.58
Futuro di progetto	82 mln <sup>(1)</sup>	12 mln	2.98

<sup>(1)</sup>: rif. Allegato D.7 dell'AIA di Raffineria eni R&M presentato nel maggio 2008 in richiesta alle integrazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con protocollo DSA – 2008 – 0008520 del 27/03/2008.

**Tabella 1. Parametri di scarico.**

Rispetto allo scenario attuale di massima capacità produttiva autorizzata, lo scenario futuro a progetto di “Adeguamento della Centrale di Cogenerazione” realizzato comporta un minor consumo di acqua mare: infatti non sarà più necessaria l'acqua mare per il raffreddamento dei condensatori delle turbine a vapore a condensazione, che nello scenario futuro verranno dismesse. L'acqua mare sarà funzionale solo al raffreddamento degli impianti e, rispetto allo scenario autorizzato, al raffreddamento dei sistemi di lubrificazione e dei generatori elettrici delle nuove macchine.

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua allo scarico nei diversi scenari stagionali, le simulazioni sono state condotte con i seguenti valori:

- scenario estivo: T = 35°C (cautelativamente è stato considerato il valore massimo stabilito dal D.Lgs. 152/2006);
- scenario invernale: T = 25°C (temperatura media annua, come indicato nell'AIA di raffineria eni R&M (rif. doc. n. U. prot DVA-DEC-2010-0000273 del 24/05/2010));
- scenario primaverile - autunnale: T = 33°C (temperatura massima rilevata allo scarico sulla base dei dati riportati nell'AIA di raffineria eni R&M (rif. doc. n. U. prot DVA-DEC-2010-0000273 del 24/05/2010)).

 <b>eni</b> power	<b>PROGETTISTA</b>  eni saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 12 di 23	<b>Rev. 0</b>

In sintesi, combinando gli scenari meteomarinari con le configurazioni di esercizio della centrale, sono state condotte complessivamente sei simulazioni, come riportato nella seguente tabella.

<b>Configurazioni di esercizio della centrale</b>	<b>Estate</b>	<b>Inverno</b>	<b>Primavera -Autunno</b>
Scenario Attuale (massima capacità produttiva attuale autorizzata)	Scenario E1	Scenario I1	Scenario PA1
Scenario Futuro di progetto	Scenario E2	Scenario I2	Scenario PA2

**Tabella 2. Riepilogo degli scenari analizzati.**

## **5.2 Risultati delle simulazioni effettuate per gli scenari attuale autorizzato e futuro**

Nella presente sezione è riportata una sintesi dei risultati ottenuti nei diversi scenari analizzati.

Nelle figure che seguono sono riportate le sezioni orizzontali dei plume termici in corrispondenza della superficie del mare (variazioni di temperatura inferiori a un decimo di grado sono state ritenute non significative).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 13 di 23	<b>Rev. 0</b>

### 5.2.1 Scenari estivi

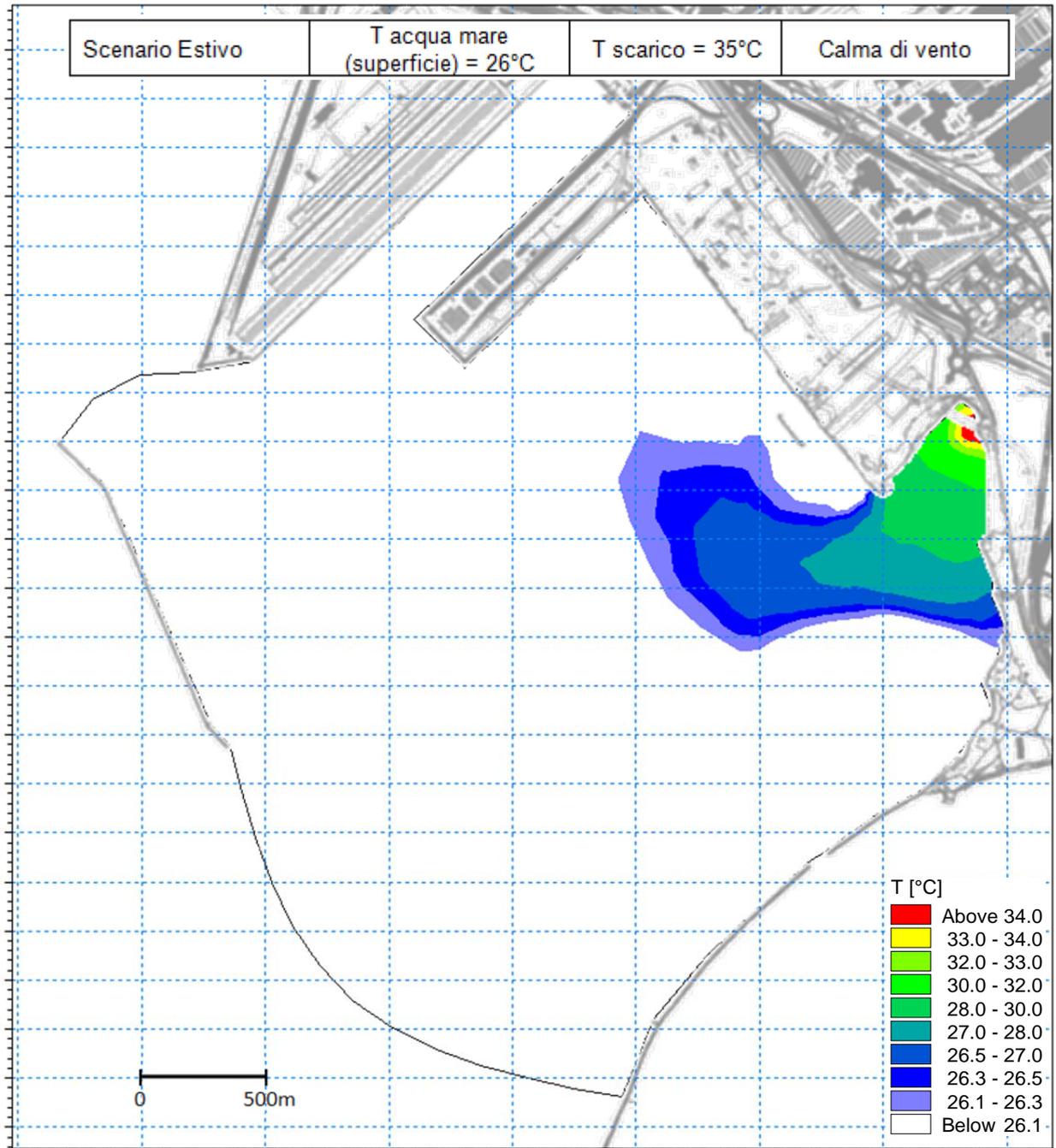


Figura 6. Scenario E1, Scenario attuale di massima capacità produttiva autorizzato ( $Q = 3.58 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 14 di 23	<b>Rev. 0</b>

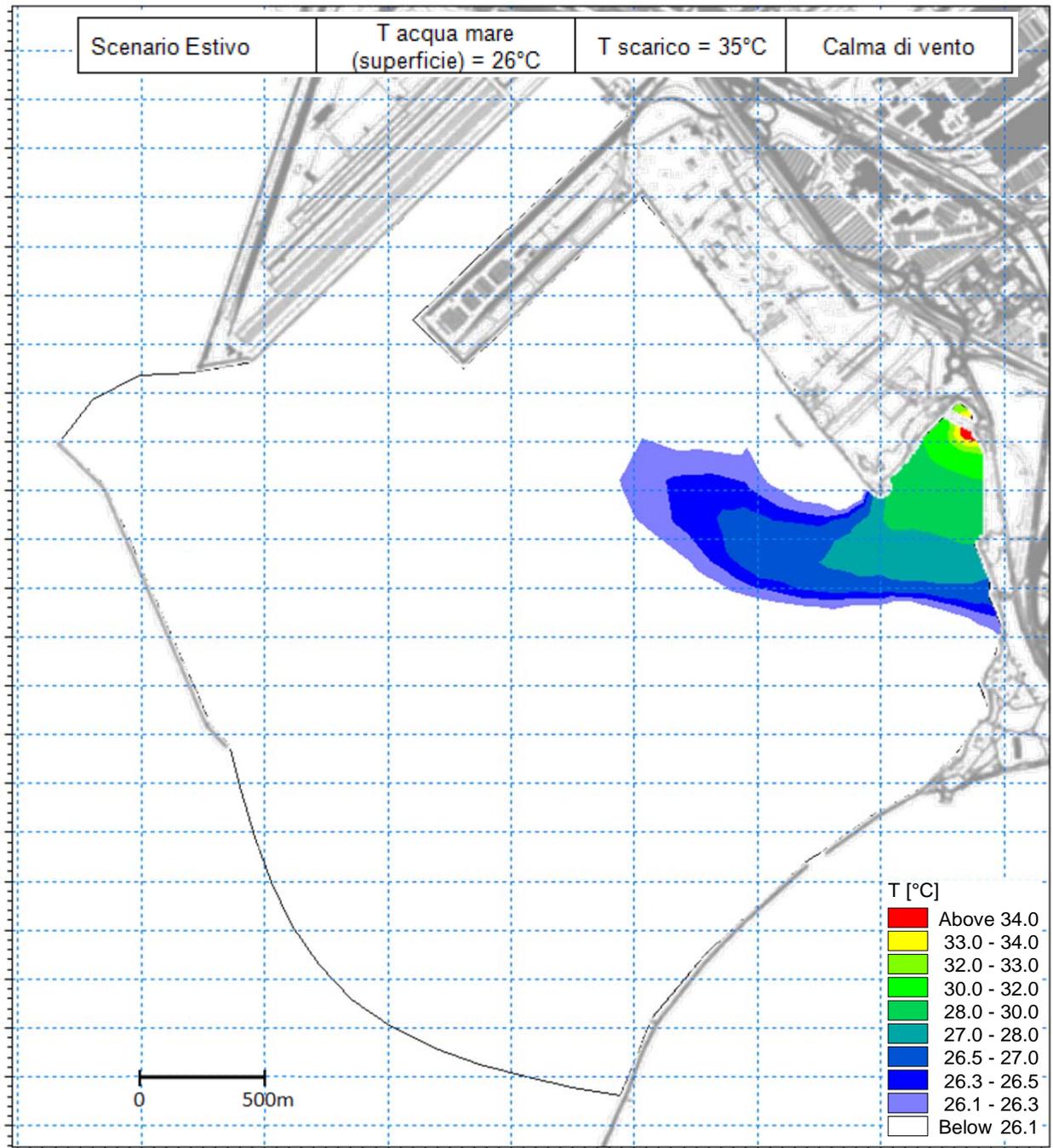


Figura 7. Scenario E2, Scenario futuro di progetto ( $Q = 2.98 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 15 di 23	<b>Rev. 0</b>

Dall'analisi delle figure si riscontra, negli scenari estivi (calma di vento), un plume allungato in direzione Ovest, a seguito della debole corrente che si instaura per la presenza dello scarico.

Nella seguente tabella si riporta il massimo incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico per le diverse configurazioni analizzate.

Scenario	Incremento [°C]
Scenario Attuale (massima capacità produttiva attuale autorizzata) - E1	+0.9
Scenario Futuro di progetto - E2	+0.7

**Tabella 3. Massimo incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico.**

Le simulazioni effettuate negli scenari estivi consentono di stimare, per le configurazioni analizzate, un incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico inferiore ai limiti di legge (+ 3 °C ai sensi del D.Lgs. 152/06).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 16 di 23	<b>Rev. 0</b>

### 5.2.2 Scenari invernali

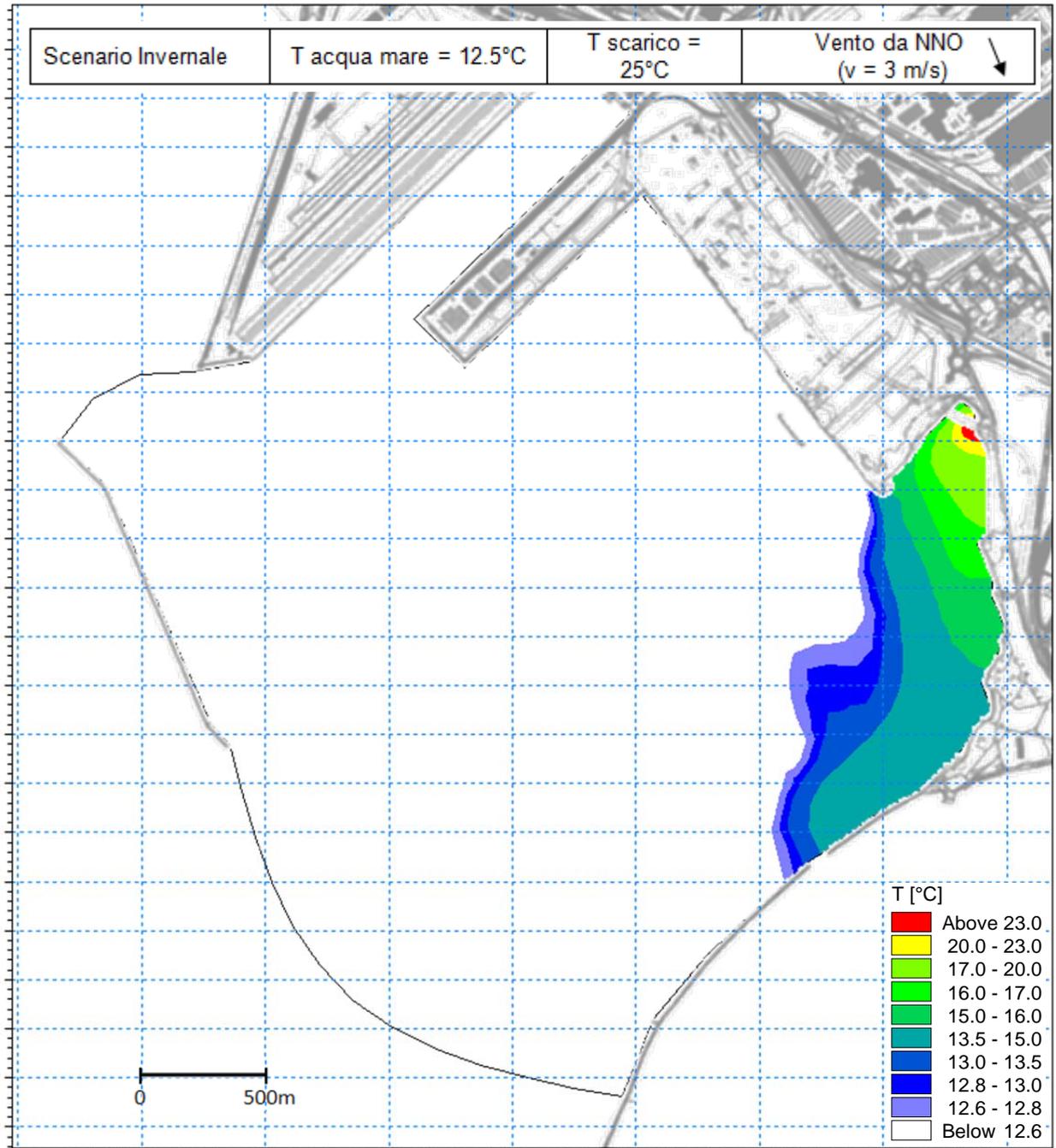


Figura 8. Scenario I1, Scenario attuale di massima capacità produttiva autorizzata ( $Q = 3.58 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 17 di 23	<b>Rev. 0</b>

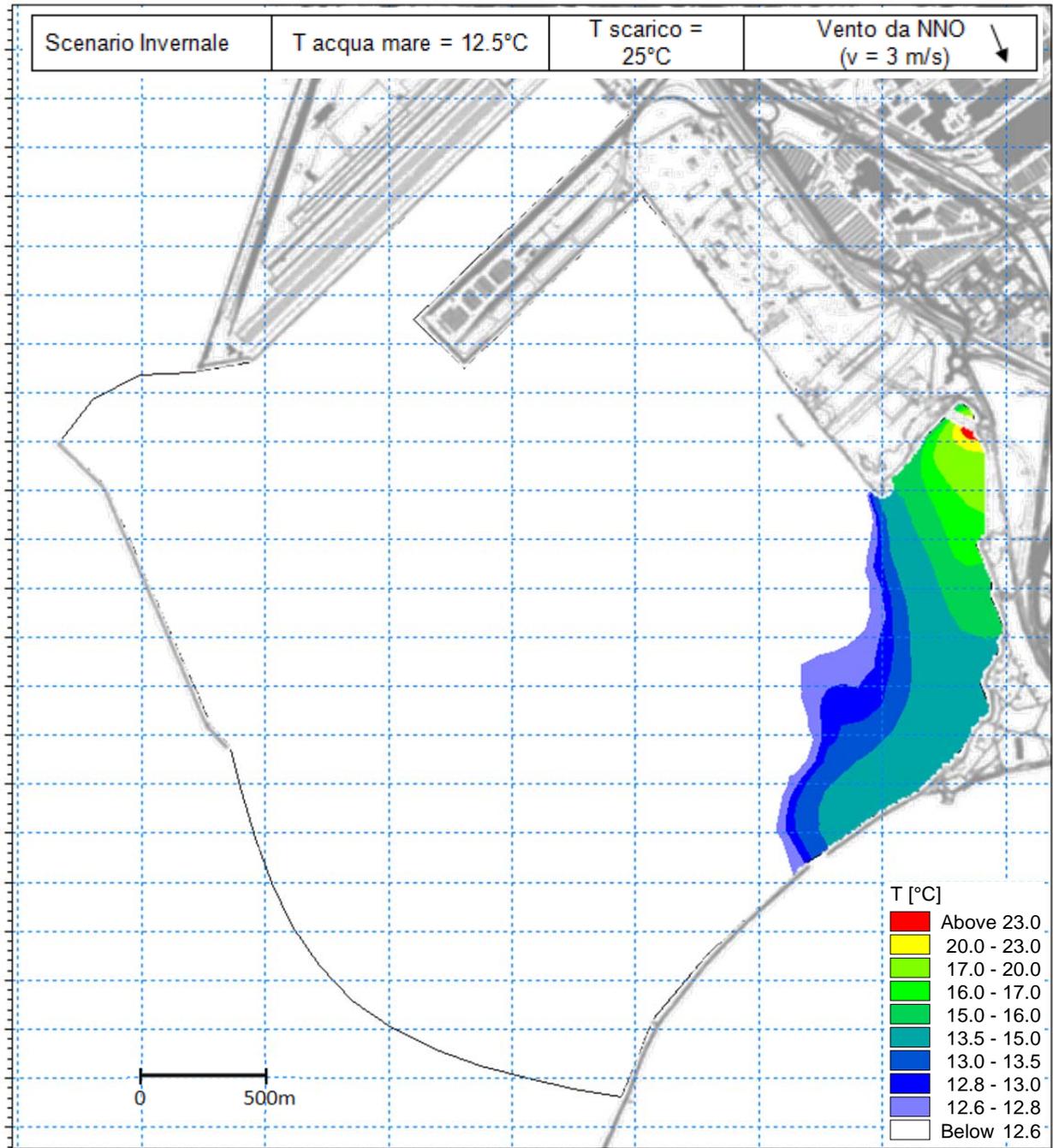


Figura 9. Scenario I2, Scenario futuro di progetto ( $Q = 2.98 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 18 di 23	<b>Rev. 0</b>

Dall'analisi delle figure si riscontra, negli scenari invernali (vento da Nord-Nord-Ovest), un plume allungato in direzione Sud, a seguito della corrente generata dal vento.

Nella seguente tabella si riporta il massimo incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico per le diverse configurazioni analizzate.

<b>Scenario</b>	<b>Incremento [°C]</b>
Scenario Attuale (massima capacità produttiva attuale autorizzata) - I1	+2.4
Scenario Futuro di progetto - I2	+2.2

**Tabella 4. Massimo incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico.**

In virtù del maggiore salto termico tra temperatura di scarico e temperatura dell'acqua mare rispetto allo scenario estivo precedentemente analizzato, nello scenario invernale si riscontrano, a 1000 m dal punto di scarico, maggiori incrementi di temperatura dell'acqua mare. Come si rileva dalla tabella e dalle figure sopra riportate, anche in inverno le differenze tra lo stato attuale di massima capacità produttiva autorizzata e quello futuro sono minime. Allo stato attuale autorizzato si rilevano incrementi di temperatura leggermente superiori.

Si evidenzia che, anche negli scenari invernali, in tutte le configurazioni analizzate, l'incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico risulta inferiore ai limiti di legge (+ 3 °C ai sensi del D.Lgs 152/06).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 19 di 23	<b>Rev. 0</b>

### 5.2.3 Scenari primaverili-autunnali

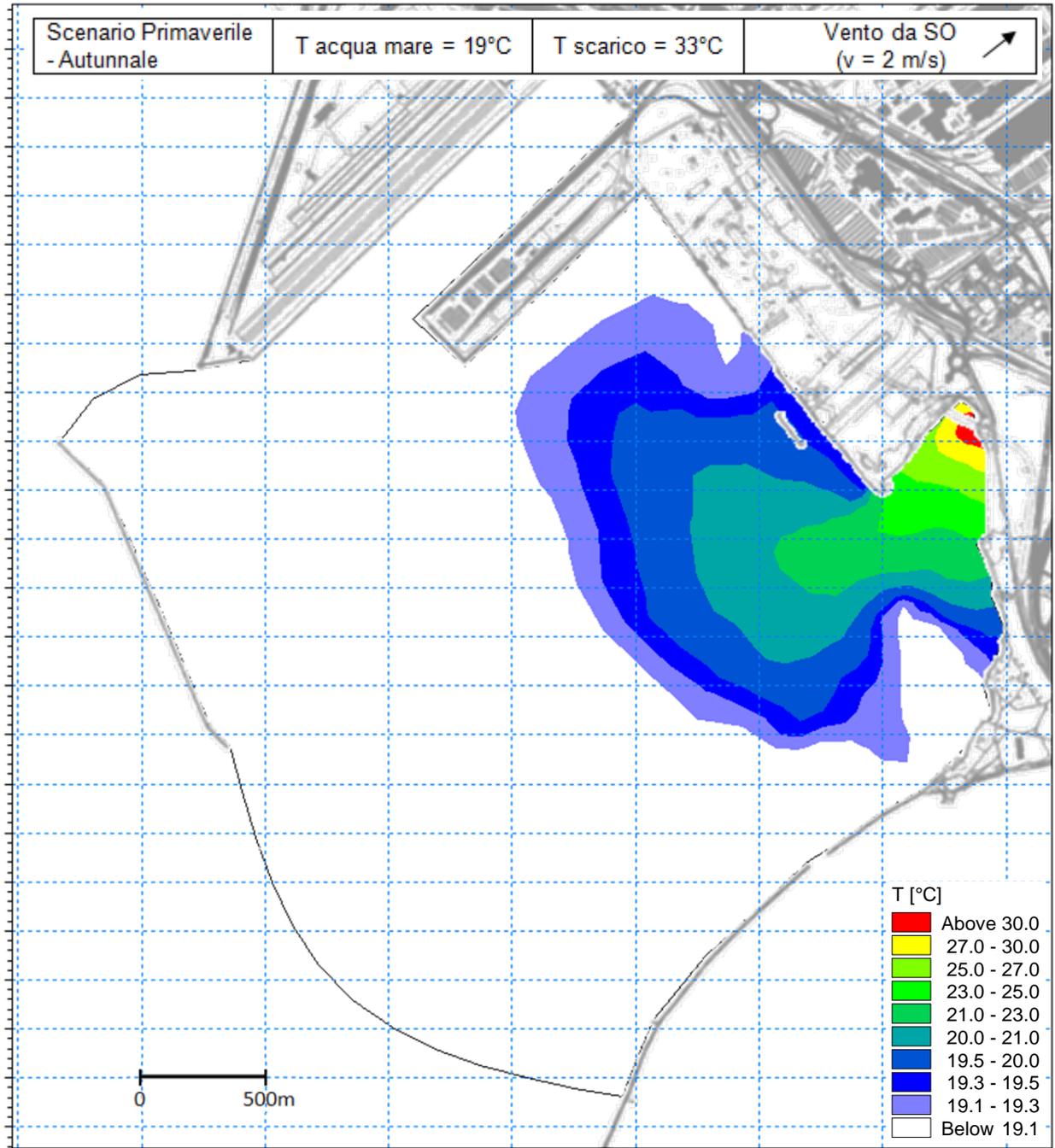


Figura 10. Scenario PA1, Scenario attuale di massima capacità produttiva ( $Q = 3.58 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 20 di 23	<b>Rev. 0</b>

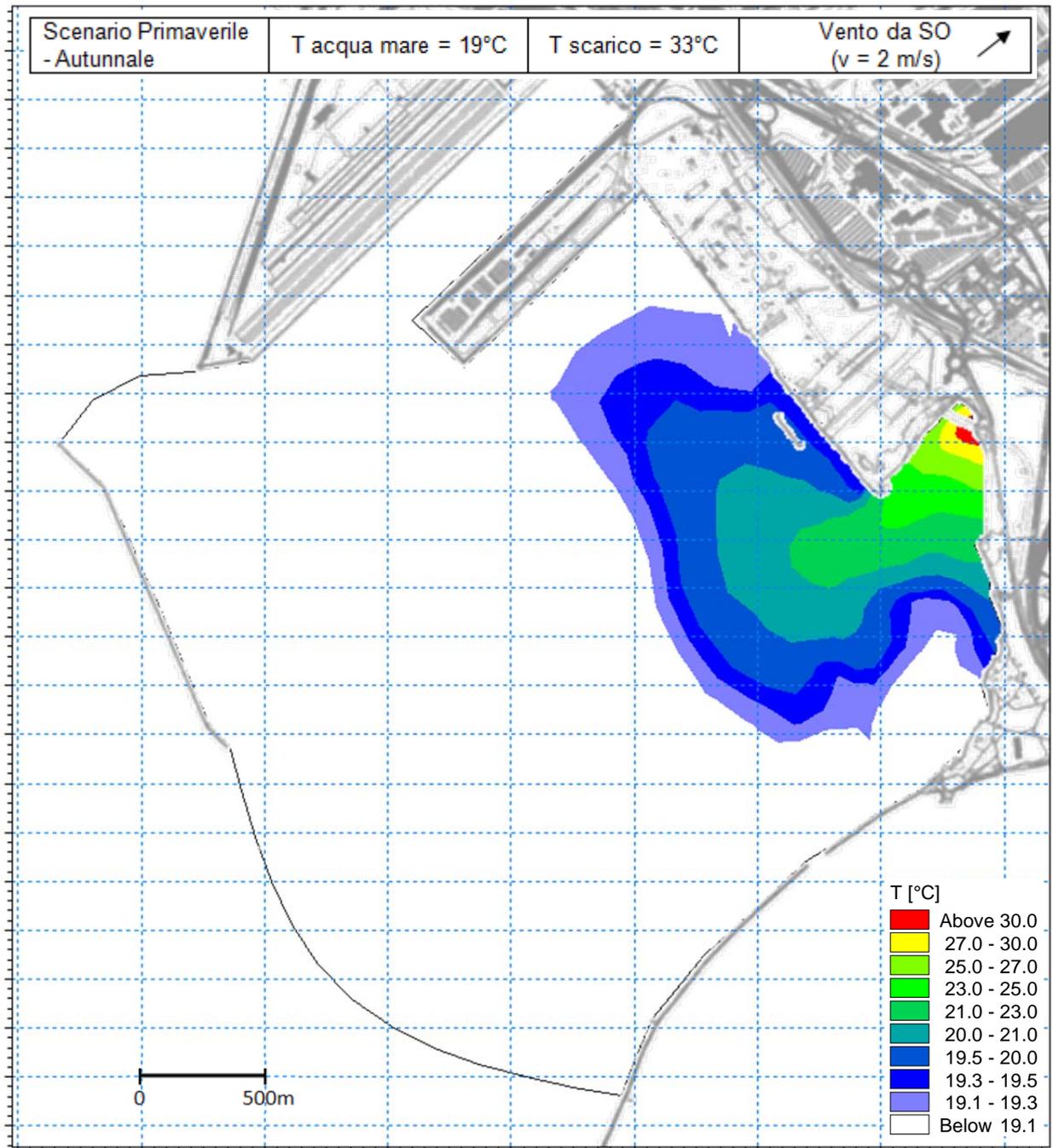


Figura 11. Scenario PA2, Scenario futuro di progetto ( $Q = 2.98 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 21 di 23	<b>Rev. 0</b>

Dall'analisi delle figure si riscontra, negli scenari primaverili-autunnali (vento da Sud-Ovest), un plume allungato in direzione Nord, a seguito della corrente generata dal vento.

Nella seguente tabella si riporta il massimo incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico per le diverse configurazioni analizzate.

<b>Scenario</b>	<b>Incremento [°C]</b>
Scenario Attuale (massima capacità produttiva attuale autorizzata) - PA1	+1.85
Scenario Futuro di progetto - PA2	+1.65

**Tabella 5. Massimo incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico.**

Rispetto agli scenari invernali, in primavera-autunno si riscontrano:

- plume più estesi in termini di superficie (in virtù del maggiore salto termico tra temperatura di scarico e temperatura dell'acqua mare);
- minori incrementi di temperatura alla distanza di riferimento di 1000 m, in considerazione della geometria dei plume, determinata dalle correnti che caratterizzano lo scenario.

Come per gli altri scenari analizzati, anche per gli scenari primaverili-autunnali, l'incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico risulta inferiore ai limiti di legge.

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 22 di 23	<b>Rev. 0</b>

### 5.3 Simulazione scenario anno 2011

È stata condotta, inoltre, la simulazione per il dato di scarico di consuntivo 2011, un anno in cui la centrale è stata esercita in assetto particolare, con parziale inutilizzo delle turbine a vapore a condensazione e quindi consumi di acqua mare ridotti.

I dati di scarico 2011 sono riportati nella seguente tabella.

Dati di scarico 2011	Volume annuo [m <sup>3</sup> /anno]		Portata scarico [m <sup>3</sup> /s]
	Raffineria	CTE Enipower	
Scenario anno 2011	82 mln	10 mln	2.91

**Tabella 6. Dati di scarico 2011.**

I risultati delle simulazioni effettuate per lo scenario relativo ai dati di consuntivo 2011 sono riassunti nella seguente tabella.

Scenario	Incremento [°C]
Scenario estivo 2011	+0.65
Scenario invernale 2011	+2.15
Scenario primaverile-autunnale 2011	+1.6

**Tabella 7. Risultati scenario di scarico 2011.**

Come si riscontra dai risultati, le differenze tra lo stato futuro di progetto e lo stato relativo ai dati di consuntivo 2011 di scarico sono trascurabili, in virtù della modesta variazione della portata scaricata (+0.07 m<sup>3</sup>/s).

Infine, anche per le simulazioni relative ai dati di consuntivo 2011 l'incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico è sempre inferiore ai limiti di legge (+ 3 °C ai sensi del D.Lgs 152/06).

	<b>PROGETTISTA</b>  saipem	<b>COMMESSA</b> <b>022629TA04</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Taranto (TA)</b>	<b>Spc. 00-ZA-E-85520</b>	
	<b>EniPower Stabilimento di Taranto</b> <b>Adeguamento della Centrale di Cogenerazione</b> <b>Integrazioni all'istanza di VIA e AIA</b>	Allegato 10 Pag. 23 di 23	<b>Rev. 0</b>

## 6. CONCLUSIONI

Al fine di stimare l'entità e l'estensione del pennacchio termico associato allo scarico dell'impianto sono state condotte delle simulazioni modellistiche mediante il codice di calcolo MIKE 3.

Sono stati individuati tre differenti scenari stagionali, che hanno consentito un'analisi il più possibile completa delle differenti condizioni meteomarine dell'area in oggetto.

Le simulazioni sono state condotte con riferimento a due configurazioni di esercizio dell'impianto:

- massima capacità produttiva attuale autorizzata;
- stato futuro.

I risultati delle simulazioni hanno mostrato che, in tutti gli scenari considerati, l'incremento di temperatura dell'acqua mare a 1000 m dal punto di scarico risulta inferiore ai limiti di legge (+ 3 °C ai sensi del D.Lgs 152/06).

Le simulazioni hanno inoltre mostrato che le differenze tra lo stato futuro e la massima capacità produttiva attuale autorizzata sono migliorative, dovute alla riduzione dell'apporto della portata proveniente dalla centrale EniPower prevista a seguito della realizzazione del progetto di adeguamento della stessa.

Si segnala che nell'anno 2011, un anno in cui la centrale è stata esercita in assetto particolare - con parziale inutilizzo delle turbine a vapore a condensazione e quindi consumi di acqua mare ridotti - il volume di scarico è risultato di circa 10 milioni di m<sup>3</sup>, valore simile a quello della configurazione futura a progetto di "Adeguamento della Centrale di Cogenerazione" realizzato (circa 12 milioni di m<sup>3</sup>/anno). Tuttavia le condizioni dell'anno 2011 sono particolari e non sono necessariamente continuative. La configurazione futura, che risulterà dalla realizzazione del progetto, assicurerà una situazione migliorativa relativa alla massima capacità produttiva autorizzata.