

# **Centrale di Porto Corsini**

**Progetto di upgrade impianto per la Centrale "Teodora"  
di Porto Corsini (RA)**

**Elementi di risposta alle osservazioni ricevute  
dalla Regione Emilia-Romagna**

MATM prot. 0090508 del 05-11-2020

## Elementi di risposta alle osservazioni della Regione Emilia-Romagna (MATTM prot. 0090508 del 05-11-2020)

Facendo riferimento alla Relazione del Progetto Preliminare inviata congiuntamente all'istanza di richiesta autorizzazione, si forniscono ulteriori elementi di chiarimento del sistema di denitrificazione catalitica SCR (Selective Catalytic Reduction). È importante evidenziare che la tecnologia SCR rappresenta, al momento, il metodo più efficiente per l'abbattimento degli ossidi di azoto: essa permette di ridurre gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) in azoto molecolare (N<sub>2</sub>) e vapore acqueo (H<sub>2</sub>O), in presenza di ossigeno, attraverso l'utilizzo di un reagente riducente quale l'ammoniaca e di uno specifico catalizzatore. E' un processo largamente applicato e che risponde ai requisiti delle BAT-Conclusions per grandi impianti di combustione<sup>1</sup>.

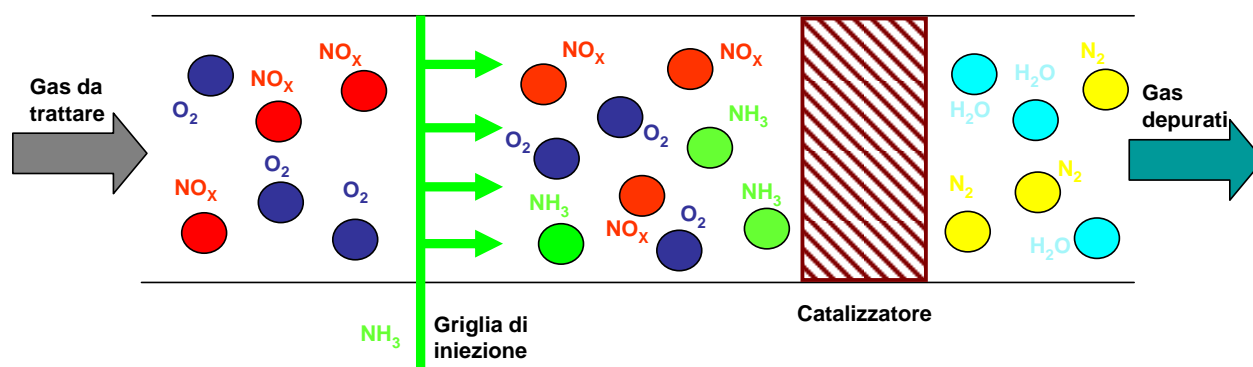
Nel caso specifico degli interventi illustrati, è stata valutata la fattibilità dell'inserimento di un catalizzatore SCR di tipo convenzionale, ossia integrato nel recuperatore GVR, in una posizione dove la temperatura dei gas di scarico si situa all'interno della "finestra di lavoro" compresa tra i 230 °C e i 450 °C.

La collocazione dell'SCR verrà effettuata quindi, dove le temperature consentono una corretta attività del catalizzatore e la possibilità di raggiungere le prestazioni richieste.

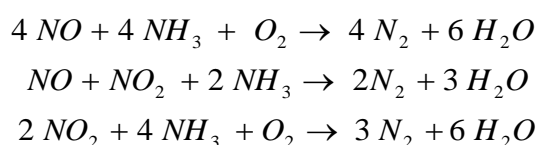
Il catalizzatore è costituito da una struttura autoportante, alloggiata all'interno del GVR ed ancorata alla struttura esistente, all'interno della quale vengono inseriti elementi modulari pre-assemblati per la cattura degli inquinanti in modo tale da occupare tutta la sezione di passaggio dei fumi.

In questa tipologia di sistemi l'agente chimico riducente, l'ammoniaca NH<sub>3</sub>, viene aggiunto ai gas di combustione, che a temperature comprese tra i 230 °C e i 450 °C e in presenza del catalizzatore, reagisce con gli NO<sub>x</sub> presenti nei gas trasformandoli in vapore acqueo (H<sub>2</sub>O) e azoto (N<sub>2</sub>).

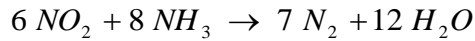
L'utilizzo dell'ammoniaca come reagente negli inquinanti gassosi è una prassi comune. L'ammoniaca in soluzione acquosa con concentrazione inferiore al 25%, necessaria per il processo di denitrificazione, viene vaporizzata attraverso un prelievo di fumi caldi dal GVR, effettuato mediante un ventilatore dedicato, in modo tale che la miscela possa essere iniettata nella corrente gassosa, all'interno del GVR, a monte del catalizzatore tramite una griglia di distribuzione (AIG). La miscela di gas e ammoniaca attraversa, quindi, gli strati di catalizzatore dove, reagendo, produce azoto e acqua, come illustrato nel seguito:



Il catalizzatore agirà sulla velocità delle reazioni chimiche, accelerando le reazioni desiderate e inibendo quelle indesiderate. Le reazioni favorite dal catalizzatore sono le seguenti:



<sup>1</sup> ("Decisione di esecuzione (UE) 2017/1442 della Commissione del 31 luglio 2017 che stabilisce le Conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione [notificata con il numero C(2017) 5225]") pubblicate in data 17/08/2017 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea



Pertanto, i principali prodotti delle reazioni saranno azoto e acqua; inoltre si potrà determinare un limitato trascinarsi di ammoniaca (Ammonia-Slip) nei gas, che sarà monitorato in continuo da sonda posizionata nel camino garantendo l'efficienza del processo chimico e il rispetto dei limiti di legge.

L'SCR è un sistema di riduzione secondario della emissione degli NO<sub>x</sub> che si aggiunge a quelli già messi in atto nella turbina a gas per prevenire la formazione di questo inquinante nella fase di combustione (misure primarie). I principali vantaggi di questo sistema sono l'elevata efficienza e la mancata formazione di inquinanti secondari, mentre il principale svantaggio è rappresentato da un possibile e limitato trascinarsi nei gas di ammoniaca (NH<sub>3</sub>) non reagita, "Ammonia-slip", e quindi in una sua limitata emissione nei gas. In accordo alle BREF, al fine di minimizzare quanto più possibile il fenomeno di "Ammonia-slip" sono previste nel progetto proposto, tutte le opportune misure di prevenzione e contenimento che, oltre al monitoraggio in continuo già indicato in precedenza, comprendono: l'adozione di un sistema di dosaggio automatico dell'NH<sub>3</sub> nel GVR regolato sulla base di misure effettuate a monte e a valle del catalizzatore in modo da ottimizzare la quantità di reagente iniettata, il progetto e la realizzazione di una griglia di distribuzione del reagente nei fumi tale da garantire una distribuzione ottimale del reagente iniettato, la messa in atto di procedure di esercizio e manutenzione in grado di garantire la piena disponibilità ed efficienza di funzionamento del sistema.

Il sistema nel suo complesso sarà quindi costituito da:

- una sezione di stoccaggio, della soluzione acquosa con concentrazione inferiore al 25%, composta da serbatoi in acciaio inox, con adeguato bacino di contenimento, e una stazione di scarico della soluzione ammoniacale da autobotti;
- uno skid di rilancio del reagente composto da un sistema di pompe centrifughe, tubazioni, valvole e strumentazioni varie;
- una sezione di vaporizzazione dell'ammoniaca liquida in soluzione acquosa, tramite prelievo dal GVR e utilizzo di gas caldi;
- una sezione di iniezione in cui l'ammoniaca gassosa diluita nei gas caldi viene introdotta nel GVR mediante apposita griglia interna (AIG);
- un catalizzatore inserito nel GVR.

Come descritto nella relazione di progetto inviata con l'istanza di richiesta autorizzazione, saranno adottate, per lo stoccaggio della dell'ammoniaca in soluzione acquosa, tutti i presidi progettuali atti a limitare il più possibile la formazione di acque potenzialmente inquinabili da ammoniaca e a evitare perdite accidentali di vapori ammoniacali. Inoltre, saranno previsti tutti i necessari sistemi di rilevazione e abbattimento di eventuali perdite di vapori ammoniacali; a tale riguardo sono in particolare previste **due tipologie** di sistemi di protezione e di sicurezza.

**Il primo sistema, definito "passivo"**, prevede: costruzione di un edificio coperto per evitare il dilavamento da parte dell'acqua piovana e chiuso per evitare possibili diffusioni accidentali di vapori ammoniacali; le apparecchiature contenenti ammoniaca saranno alloggiare all'interno di un bacino di contenimento collegato ad una vasca confinata; entrambi gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio collegati ad un terzo piccolo serbatoio "trappola", o serbatoio abbattitore statico, con lo scopo di assorbire in acqua i vapori ammoniacali contenuti nei gas di sfiato, costituendo una guardia idraulica che limiti le perdite di ammoniaca ed evitando ogni possibile dispersione nell'ambiente circostante.

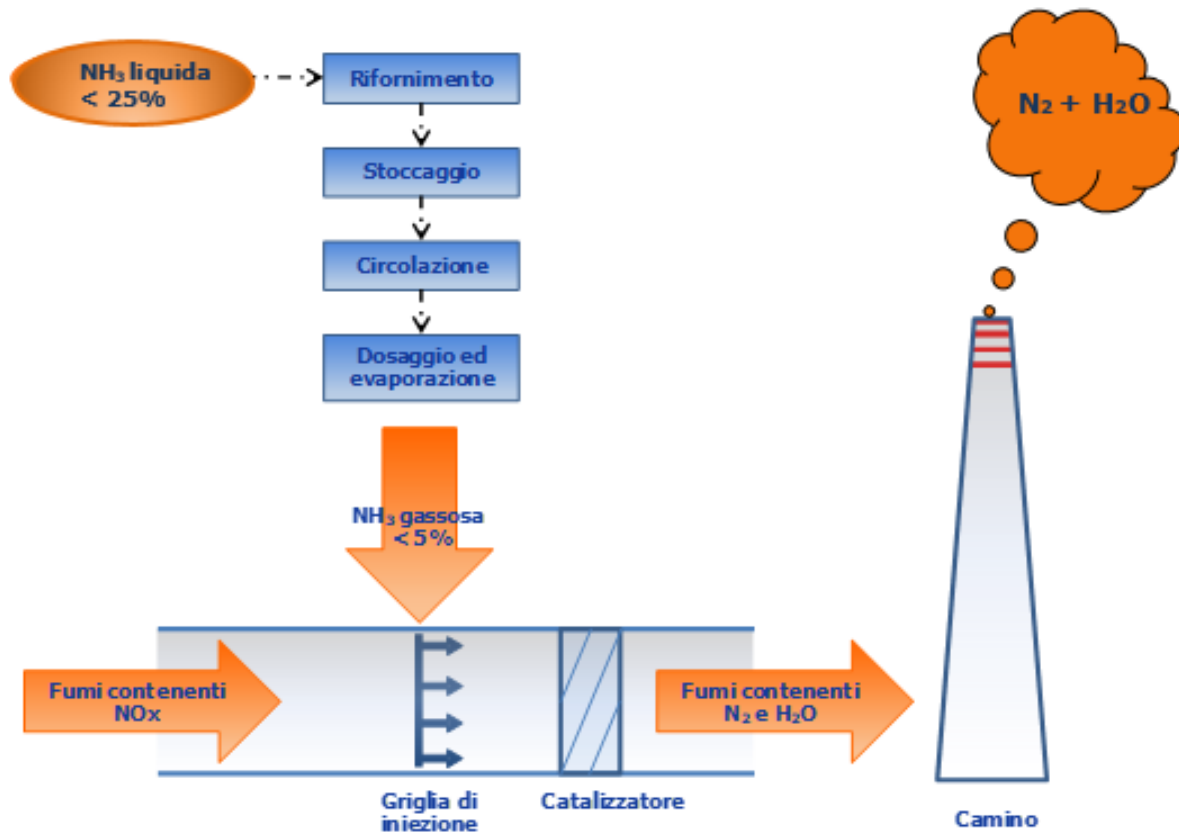
**Il secondo sistema, definito "attivo"**, comprende:

- 1) Copertura dell'intera area con sistema di rilevatori presenza ammoniaca dislocati in tutte le aree e posizioni che potrebbero risultare come potenziale punto di emissione. Numero e posizionamento dei rilevatori saranno in accordo alla norma CEI 31-35: 2001-01.
- 2) Copertura dell'intera area con sistema di abbattimento con acqua a diluvio posizionato al di sopra delle aree dell'impianto coperte dai sensori di rilevamento ed attivato dagli stessi. Il sistema di abbattimento a diluvio per vapori ammoniacali funzionerà tramite ugelli ad acqua. Saranno attivati da una centralina di controllo che raccoglie gli allarmi dei rilevatori

di ammoniaca. La portata d'acqua garantirà l'abbattimento dei vapori. Questa verrà raccolta in apposita vasca per la sua segregazione.

- 3) Pulsanti manuali di allarme per segnalare perdite di  $\text{NH}_3$ .
- 4) Sistemi di allarme sonori e luminosi.

L'eventuale produzione di reflui ammoniacali sarà conferito come rifiuto ad impianti autorizzati per il loro recupero o smaltimento. Per l'installazione dei catalizzatori SCR è necessario l'adeguamento dei GVR esistenti. In particolare, per l'inserimento del Catalizzatore e della Griglia Iniezione Ammoniacale (AIG) si dovrà creare in fase di montaggio un'apertura dedicata nelle pareti di ciascun GVR.



Schema sistema SCR

Nel seguito si forniscono i chiarimenti alle specifiche osservazioni del documento in esame:

1. (...) la valutazione circa le emissioni di ammoniaca non si ritiene del tutto cautelativa, appare quindi necessario verificare tramite modellistica il trasporto e la ricaduta degli inquinanti anche in direzione est, verso le località marittime della zona Marina di Ravenna e Porto Corsini nel periodo estivo; in particolare andranno stimati gli impatti odorigeni, verificato il superamento del limite olfattivo a causa dell'immissione in atmosfera di ammoniaca e valutare nel caso l'adozione di misure di mitigazione e/o compensazione ambientale;(...).

#### Risposta:

Enel sottolinea che le stime modellistiche prevedono, nelle ipotesi cautelative simulate per l'impianto proposto (funzionamento a pieno carico per 8760

ore/anno ect), le seguenti ricadute di NH<sub>3</sub>, per maggiori dettagli si allegano le tavole:

#### Punto di massima ricaduta

- Concentrazione media annua: 0,1 µg/m<sup>3</sup>
- Massimo valore della Concentrazione giornaliera: 2,1 µg/m<sup>3</sup>
- Massimo valore della Concentrazione oraria: 31,9 µg/m<sup>3</sup>

#### Zona di Marina di Ravenna – Porto Corsini

- Concentrazione media annua: <0,04 µg/m<sup>3</sup>
- Massimo valore della Concentrazione giornaliera: <1,2 µg/m<sup>3</sup>
- Massimo valore della Concentrazione oraria: 31,9 µg/m<sup>3</sup>

In merito alla sovrapposizione degli impatti dovuti al progetto proposto con quelli già presenti sul territorio e relativamente ai livelli di fondo di ammoniaca, si può reperire un valore indicativo del livello di concentrazione dell'ammoniaca atteso nell'area di studio dalle rilevazioni di una postazione afferente alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna in Provincia di Ferrara: postazione "Mizzana-Via Traversagno", localizzata in area prossima a fonti di inquinamento diversificate presenti nell'intorno della postazione di monitoraggio (industriale, traffico, agrozootecnica), circa 85 km a Nord-Ovest rispetto alla Centrale. In tale postazione, nel triennio 2017-2019 è stato registrato un valore medio di NH<sub>3</sub> pari a 5.9 µg/m<sup>3</sup>.

Inoltre assumendo che le registrazioni della stazione di "Falconara Scuola" (la più prossima al sito, sebbene ubicata nelle Marche, a 130 km da Porto Corsini) siano rappresentative per l'area in esame data la concentrazione di fondo simile alla postazione citata nel paragrafo precedente, (sebbene la stazione sia classificata come stazione "industriale") si hanno per il triennio 2017-2019 i seguenti valori:

- Concentrazione media annua: 6,1 µg/m<sup>3</sup>
- Massimo valore della Concentrazione giornaliera: 28 µg/m<sup>3</sup>
- Massimo valore della Concentrazione oraria: 48 µg/m<sup>3</sup>

Per gli impatti odorigeni, si può assumere come valore di soglia olfattiva la concentrazione di 200 ppb, corrispondente a circa 140 µg/m<sup>3</sup> (a 20 °C), valore riportato in D.G.R. 15 febbraio 2012 di Regione Lombardia, ripreso anche dalla presentazione di ARPAE Emilia Romagna "Strumenti e tecniche di monitoraggio e campionamento: limiti e potenzialità" (Forti, 2020).

Dal confronto si rende evidente che gli impatti stimati sono notevolmente inferiori del relativo valore di soglia olfattiva, anche considerando la concentrazione di fondo, in tutta l'area di Interesse e pertanto anche nella zona di Marina di Ravenna e Porto Corsini.

Enel sottolinea che le valutazioni si riferiscono a impatti stimati mediante la simulazione meteorologica di tutte le 26'280 ore comprese nel periodo 01/01/2013 – 31/12/2015 assumendo un funzionamento costante a carico nominale dell'impianto.

La ricostruzione a passo orario di un periodo triennale ha consentito quindi di calcolare i parametri statistici previsti dalla vigente normativa sulla qualità dell'aria.

Gli impatti, pertanto, sono stati calcolati anche per le condizioni di venti da Sud-Ovest (brezza estiva), secondo la loro frequenza di accadimento tipica del sito, e gli elaborati grafici riportano per le aree sottovento in tali condizioni i relativi risultati.

2. (...) tenuto conto delle condizioni climatiche della zona in cui è inserito l'impianto, si ritiene necessario prevedere un limite per il parametro ammoniacca non solo in linea con le BATC di settore, che prevedono la verifica di una media annuale, ma anche un limite medio orario per il parametro NH<sub>3</sub>;(...).

**Risposta:**

Enel sottolinea che la normativa vigente e le BAT Conclusions di cui alla Dec. UE del 31 luglio 2017 prescrivono un range per la media annuale di 3-10 mg/Nm<sup>3</sup> e Enel propone come performance attese 5 mg/Nm<sup>3</sup> come media annuale.

È attesa una performance emissiva da parte dell'impianto pari a circa 8 mg/Nm<sup>3</sup> come media giornaliera e pari a circa 10 mg/Nm<sup>3</sup> come media oraria.

3. (...) come da recenti osservazioni nell'ambito del Sistema Nazionale Protezione Ambiente, sull'applicabilità dei Valori Limite di Emissione (VLE) e sulla loro verifica di conformità, si chiede di valutare la definizione di limiti emissivi medi orari e medi giornalieri per NO<sub>x</sub> e CO al fine di poter applicare, senza possibilità di interpretazioni arbitrarie, la verifica di conformità ai VLE come indicato nell'Allegato II, Parte V, del D.Lgs. 152/2006 per i Grandi Impianti di Combustione (GIC); (...)

**Risposta:**

In merito ai profili emissivi di NO<sub>x</sub> e CO attesi nel funzionamento con il sistema SCR si precisa che, pur non essendo prevista nell'ambito delle BAT Conclusions, ai fini del rispetto del VLE, il range temporale orario di riferimento, è tuttavia attesa una performance emissiva oraria da parte dell'impianto pari a 15 mg/Nm<sup>3</sup> (NO<sub>x</sub>) e 35 mg/Nm<sup>3</sup> (CO). Si ritiene rilevante rappresentare come questi valori siano ampiamente ricompresi nel VLE previsto dalla normativa nazionale di settore (D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Parte V Allegato II Parte 2 Sezione 4 punto B-bis e Allegato II Parte 1 al punto 5.1).

Rimangono altresì valide le performance attese su base giornaliera come già riportato nella documentazione inviata, pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup> (NO<sub>x</sub>) e 30 mg/Nm<sup>3</sup> (CO).

4. (...) relativamente alle acque di scarico di raffreddamento si rileva che saranno restituite nel canale Magni e poi nella Pialassa Baiona, area umida che fa parte del ZSC-ZPS IT4070004 ricompresa nel Parco del Delta del Po; considerando l'aumento di carico termico previsto dal progetto si chiede di:
- approfondire il tema delle possibili variazioni di temperatura tra le acque prelevate e quelle di scarico rispetto alla situazione attuale;
  - valutare gli eventuali effetti sull'area umida anche sulla base dei monitoraggi previsti dal piano di monitoraggio;
  - fornire garanzie circa il rispetto della temperatura di scarico di tali acque così come previsto dall'AIA ministeriale;
- (...).

**Risposta:**

Enel sottolinea, come riportato nello Studio Preliminare Ambientale (SPA) che gli interventi non comporteranno modifiche rispetto alla configurazione attuale.

Si precisa che l'aumento di potenza termica, sarà sfruttato principalmente dalla Turbina a Gas che non modificherà sostanzialmente né le condizioni della parte vapore del ciclo combinato, né il carico termico da smaltire al condensatore. Di conseguenza, gli interventi proposti non comporteranno variazioni termiche significative nella corrente di acqua di raffreddamento, che verrà immessa attraverso il canale esistente a cielo aperto nel canale artificiale Magni e da esso nella Pialassa Baiona.

Pertanto a valle della realizzazione del progetto continueranno **ad essere rispettati i limiti prescritti dal Decreto AIA per tutti gli scarichi di Centrale e continueranno ad essere effettuati i controlli secondo quanto verrà indicato nel Piano di Monitoraggio e Controllo della stessa.**

Enel Produzione S.p.A.  
**Centrale Termoelettrica "Teodora"**  
**di Porto Corsini**

Progetto di upgrade impianto

Periodo meteorologico 2013-2015

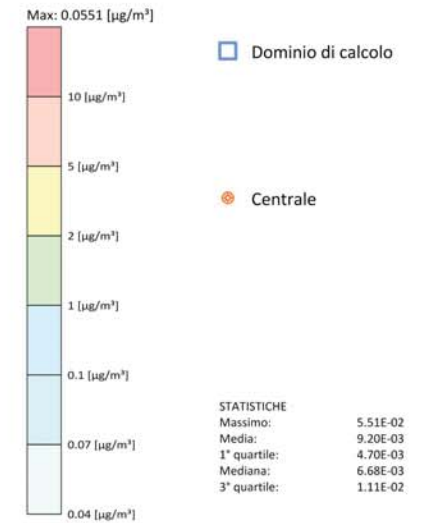


**Tavola AV-07.u**  
 Scenario "upgrade"  
 (area vasta)

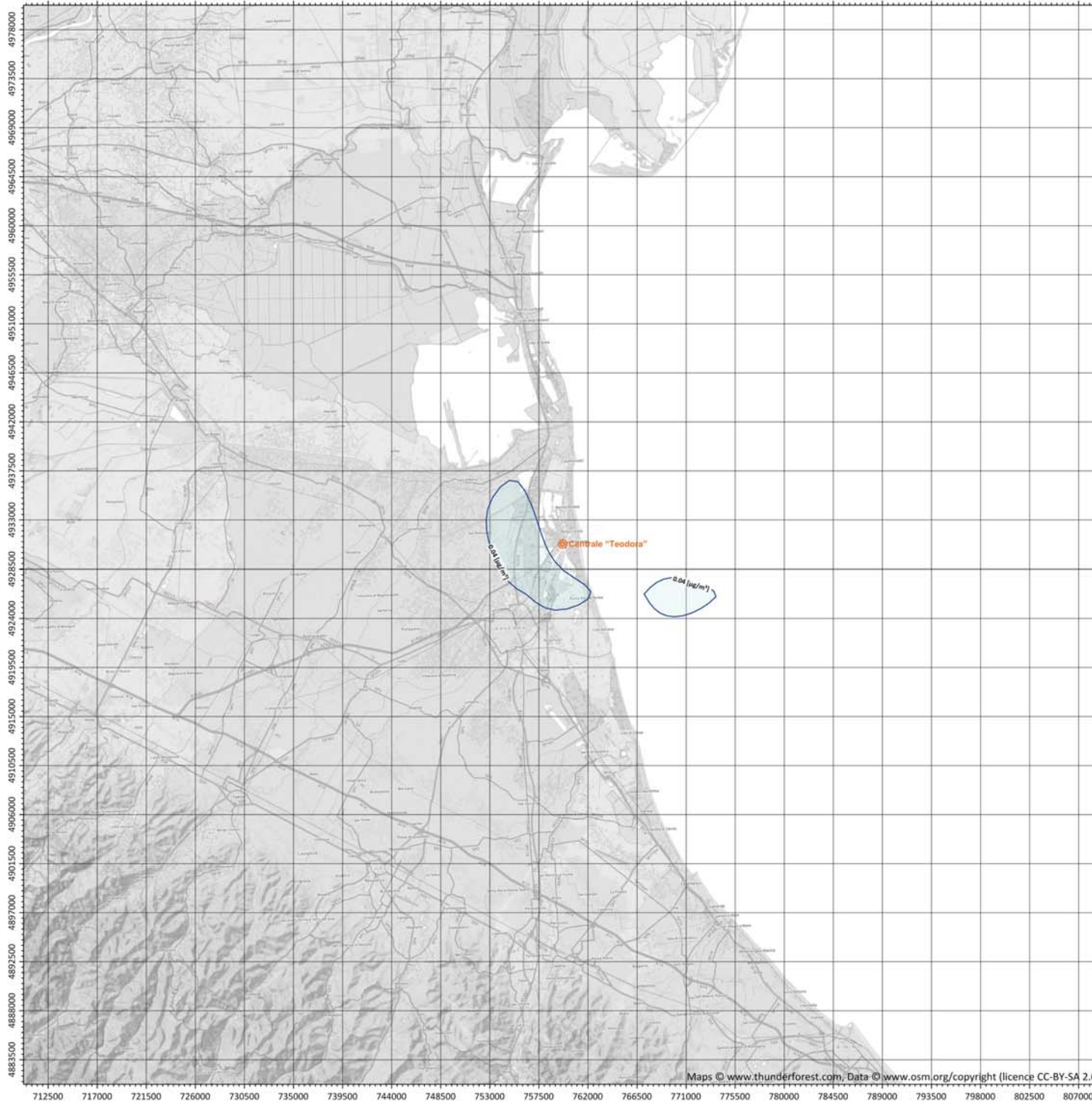
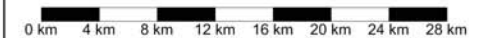
**Ricadute delle emissioni  
 convogliate ai camini**

NH<sub>3</sub> - Concentrazione media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

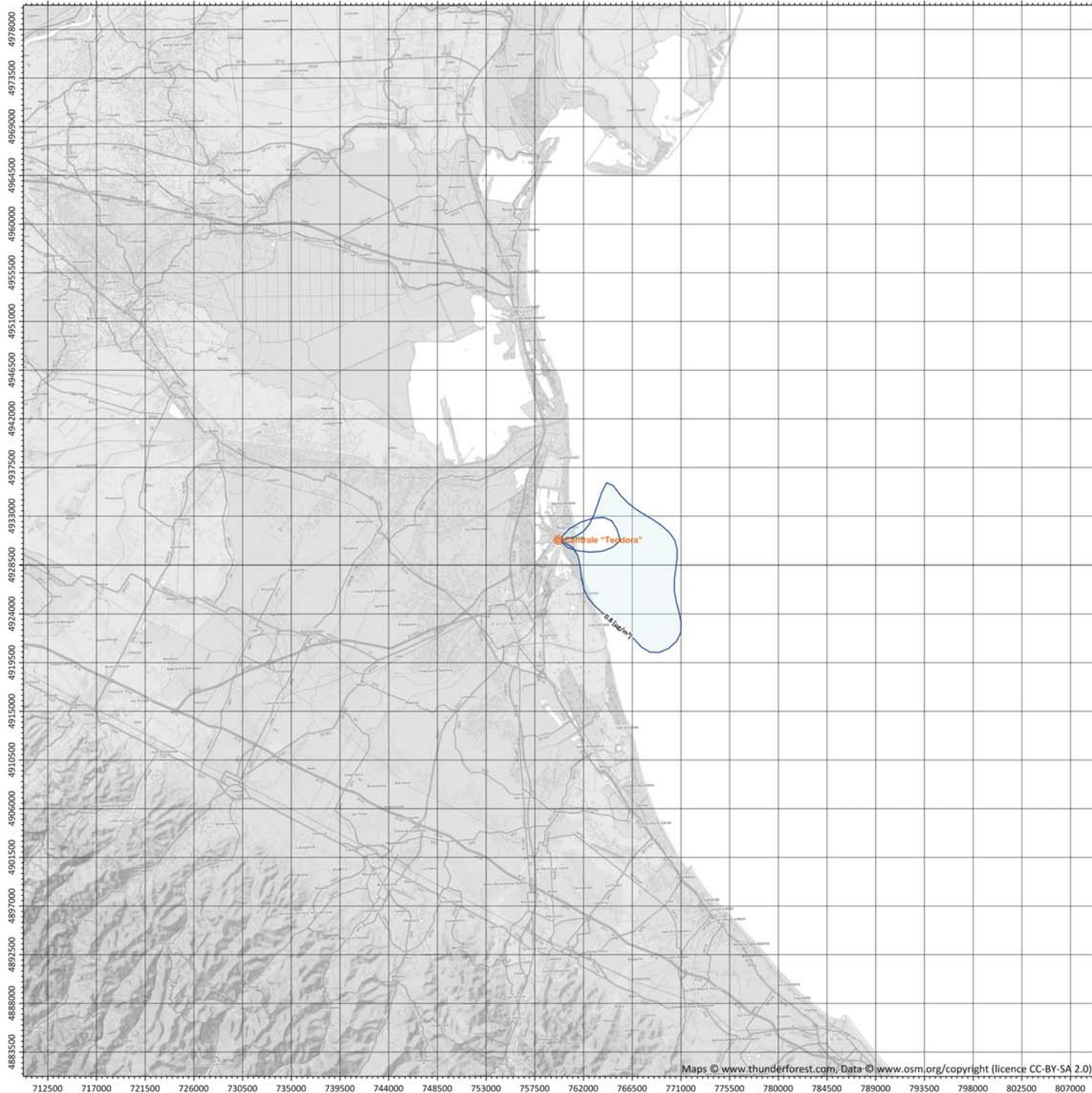
Limite di legge (D.Lgs. 155/2010): N/A



Sistema di Riferimento  
 ETRS89 / UTM zona 32N







Enel Produzione S.p.A.  
**Centrale Termoelettrica "Teodora"**  
 di Porto Corsini

Progetto di upgrade impianto

Periodo meteorologico 2013-2015

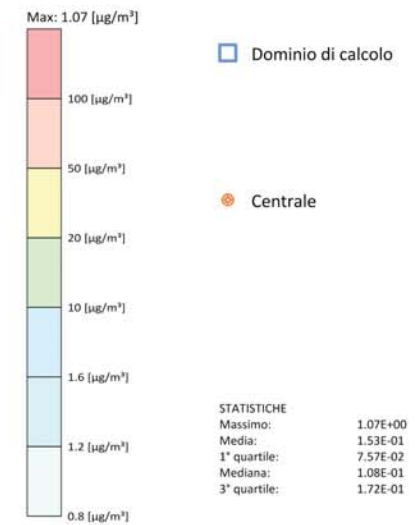


**Tavola AV-08.u**  
 Scenario "upgrade"  
 (area vasta)

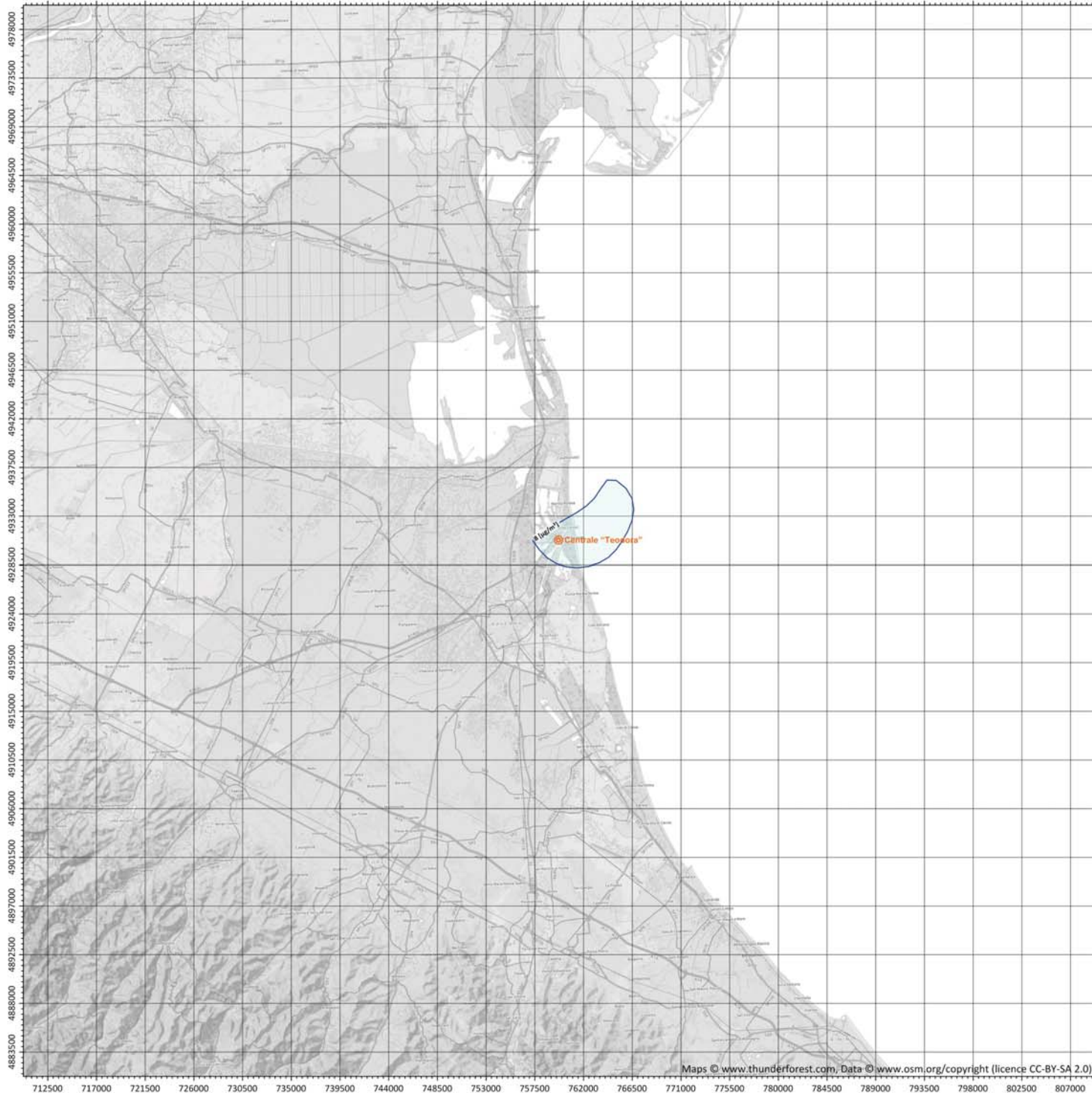
**Ricadute delle emissioni  
 convogliate ai camini**

**NH<sub>3</sub> - Massimo della concentrazione  
 giornaliera [µg/m<sup>3</sup>]**

Limite di legge (D.Lgs. 155/2010): N/A



Maps © www.thunderforest.com, Data © www.osm.org/copyright (licence CC-BY-SA 2.0)



Enel Produzione S.p.A.  
**Centrale Termoelettrica "Teodora"**  
**di Porto Corsini**

Progetto di upgrade impianto

Periodo meteorologico 2013-2015

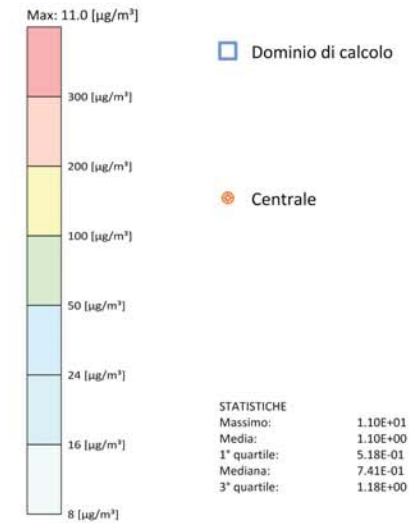


**Tavola AV-09.u**  
 Scenario "upgrade"  
 (area vasta)

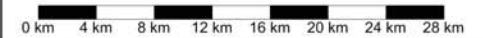
**Ricadute delle emissioni  
 convogliate ai camini**

NH<sub>3</sub> - Massimo della concentrazione  
 oraria [µg/m<sup>3</sup>]

Limite di legge (D.Lgs. 155/2010): N/A



N  
 Sistema di Riferimento  
 ETRS89 / UTM zona 32N



Maps © www.thunderforest.com, Data © www.osm.org/copyright (licence CC-BY-SA 2.0)

Enel Produzione S.p.A.  
**Centrale Termoelettrica "Teodora"**  
 di Porto Corsini

Progetto di upgrade impianto

Periodo meteorologico 2013-2015

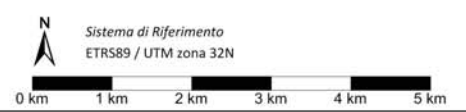
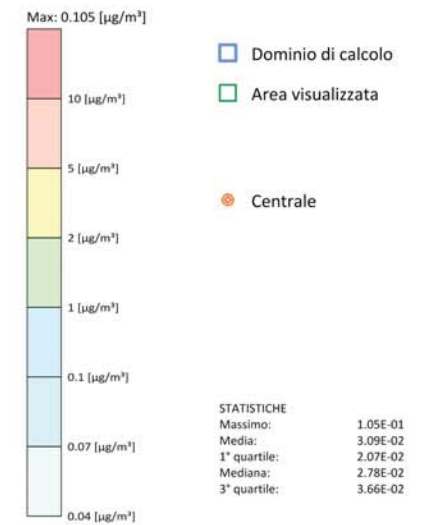
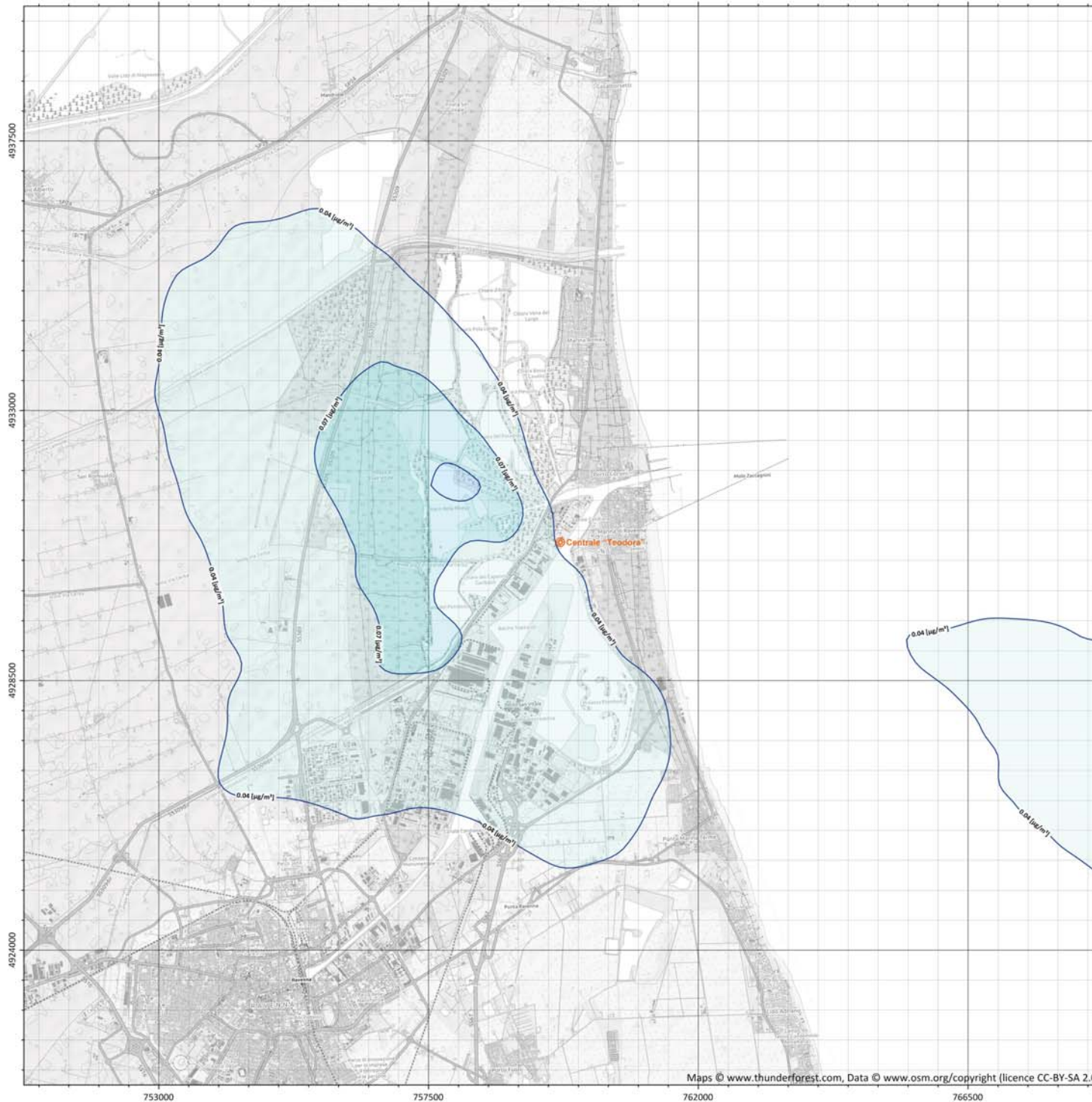


**Tavola AL-07.u**  
 Scenario "upgrade"  
 (area locale)

**Ricadute delle emissioni  
 convogliate ai camini**

NH<sub>3</sub> - Concentrazione media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Limite di legge (D.Lgs. 155/2010): N/A



Enel Produzione S.p.A.  
**Centrale Termoelettrica "Teodora"**  
 di Porto Corsini

Progetto di upgrade impianto

Periodo meteorologico 2013-2015

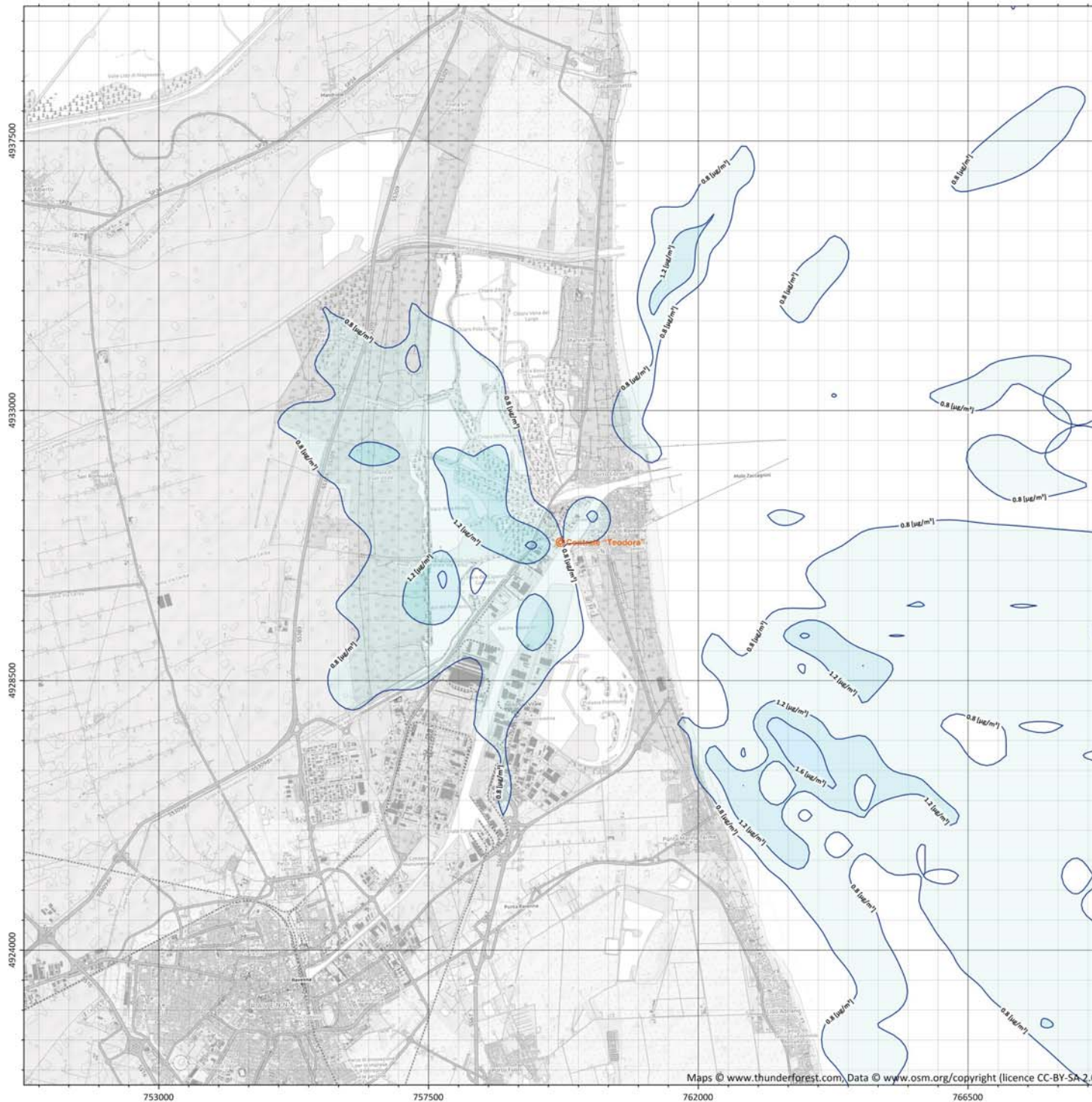


**Tavola AL-08.u**  
 Scenario "upgrade"  
 (area locale)

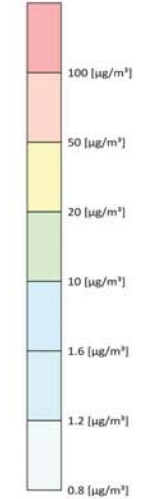
**Ricadute delle emissioni  
 convogliate ai camini**

**NH<sub>3</sub> - Massimo della concentrazione  
 giornaliera [µg/m<sup>3</sup>]**

Limite di legge (D.Lgs. 155/2010): N/A




Max: 2.09 [µg/m<sup>3</sup>]



-  Dominio di calcolo
-  Area visualizzata
-  Centrale

STATISTICHE

Massimo:	2.09E+00
Media:	6.05E-01
1° quartile:	3.95E-01
Mediana:	5.52E-01
3° quartile:	7.61E-01

 Sistema di Riferimento  
 ETRS89 / UTM zona 32N



Enel Produzione S.p.A.  
**Centrale Termoelettrica "Teodora"**  
 di Porto Corsini

Progetto di upgrade impianto

Periodo meteorologico 2013-2015

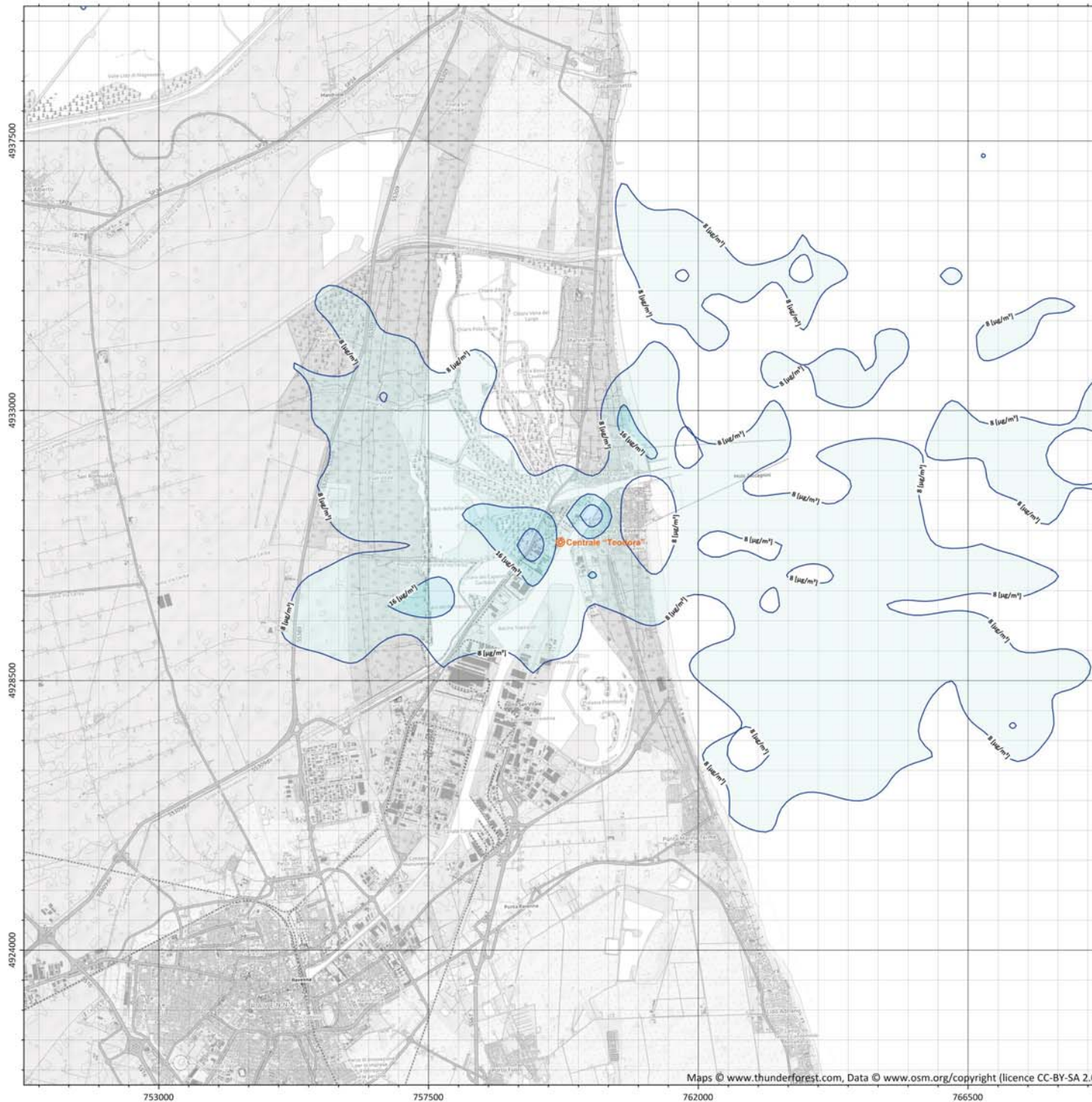


**Tavola AL-09.u**  
 Scenario "upgrade"  
 (area locale)

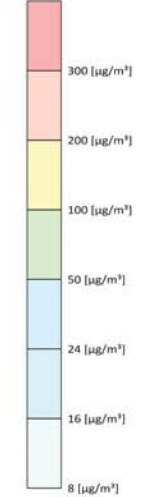
**Ricadute delle emissioni  
 convogliate ai camini**


**NH<sub>3</sub> - Massimo della concentrazione  
 oraria [µg/m<sup>3</sup>]**

Limite di legge (D.Lgs. 155/2010): N/A



Max: 31.9 [µg/m<sup>3</sup>]




 Dominio di calcolo

 Area visualizzata

 Centrale

STATISTICHE

Massimo:	3.19E+01
Media:	5.62E+00
1° quartile:	3.50E+00
Mediana:	5.01E+00
3° quartile:	7.13E+00

 Sistema di Riferimento  
 ETRS89 / UTM zona 32N

