



Centrale termoelettrica di Monfalcone

tel. 0481-749217 - fax 0481-749253

Procedura di verifica di assoggettabilità a VIA

DOC N.: MONF-VAVIA-2013-INTE-006

NUMERO DI PAGINE 47

Procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. relativa al progetto:

Installazione del sistema di abbattimento degli Ossidi di Azoto (DeNOx) sui gruppi a carbone 1 e 2 per l'adeguamento ai valori limite nel rispetto delle
MTD

INTEGRAZIONE AL QUADRO AMBIENTALE DEL PROGETTO

PREPARATO DA A2A spa

Redazione: *Vincenzo Montuori, Ludovica Ferruti*

Verifica: *Roberto Scottoni*

Approvazione: *Massimo Tibergera*

DATA: 29/11/2013

INTEGRAZIONE AL QUADRO AMBIENALE DEL PROGETTO

INDICE

1	ATMOSFERA	4
1.1	<i>PERIODO DI FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE E GESTIONE DEI TRANSITORI</i>	<i>4</i>
1.1.1	Gestione dei transistori.....	5
1.2	<i>CONCENTRAZIONI DEI MACROINQUANANTI AL CAMINO.</i>	<i>6</i>
1.3	<i>VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE ATMOSFERICA DEGLI EFFLUENTI AERIFORMI.....</i>	<i>8</i>
1.3.1	Dominio di calcolo per la modellazione	11
1.3.2	Caratterizzazione meteorologica del sito.....	13
1.3.3	Definizione degli scenari a confronto e caratteristiche delle sorgenti emissive	15
1.3.4	Risultati delle simulazioni.....	17
2	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	28
2.1	<i>FASE DI CANTIERE</i>	<i>28</i>
2.2	<i>FASE D'ESERCIZIO.....</i>	<i>28</i>
3	SUOLO E SOTTOSUOLO – POTENZIALE CONTAMINAZIONE DEL SITO DI CENTRALE	29
3.1	<i>IMPLICAZIONI PER IL PROGETTO DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEGLI OSSIDI DI AZOTO (DeNOx) SUI GRUPPI 1 E 2 PROPOSTO DA A2A S.p.A.</i>	<i>33</i>
4	RUMORE.....	34
4.1	<i>RISULTATI DELLA SIMULAZIONE</i>	<i>39</i>
5	CONDIZIONI DI SOLEGGIAMENTO.....	46
6	ALLEGATI	47

1 ATMOSFERA

1.1 PERIODO DI FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE E GESTIONE DEI TRANSITORI

Dal punto di vista tecnico l'argomento è trattato al "capitolo 3" dell'elaborato "integrazioni al quadro progettuale – descrizione stato di fatto doc n. DOC N°: MONF-VAVIA-2013-INTE-004", di seguito vengono ripresi ed esposti i contenuti di maggiore rilevanza per gli aspetti ambientali

Il sistema di produzione della Centrale è concepito per garantire la massima continuità di esercizio dei gruppi cercando di limitare al massimo le fermate ed i conseguenti riavviamenti.

Per la manutenzione ordinaria, la fermata annuale programmata ha mediamente la durata di 3 settimane.

Altre cause che possono estendere il periodo di fermo possono essere: avarie, cause di forza maggiore (perturbazioni atmosferiche, scioperi, ecc.), specifiche disposizioni del Gestore della Rete.

Negli ultimi anni le fermate e i conseguenti riavviamenti sono stati determinati, nella grande maggioranza dei casi, da disposizioni del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN). Storicamente il funzionamento con maggiore discontinuità ha interessato principalmente le unità ad olio (fermate durante i fine settimana, le festività, ecc.); recentemente anche le unità a carbone hanno subito fermate su richiesta del GRTN.

Di norma al massimo carico la combustione è sostenuta totalmente dal carbone. Solo eccezionalmente, a causa di avarie dei mulini o a causa della qualità del carbone, una quota parte di questa è sostituita dal gasolio.

<i>Soglie di carico dei gruppi di produzione</i>		GRUPPO 1	GRUPPO 2
		POTENZE AL MASSIMO CARICO	<i>lorda MW</i>
	<i>netta MW</i>	151	159
POTENZE AL CARICO MINIMO CONTINUATIVO	<i>lorda MW</i>	40	40
	<i>netta MW</i>	31	33

Tabella 1

Al carico minimo le unità 1 e 2 possono funzionare esclusivamente a gasolio.

Ragioni tecniche legate alla preparazione del combustibile (preparazione del polverino), stabilità della combustione, nonché richieste e regolamentazioni di mercato, limitano il campo di funzionamento dei gruppi ai carichi medio-alti.

Attualmente le unità 1 e 2 vengono offerte sul mercato con un campo di variazione e modulazione compreso fra: 122 e 148,5 MW netti per l'unità 1 e 122 e 156 MW netti per l'unità 2.

Solo eccezionalmente è possibile modulare il carico verso il basso fino ai circa 90 MW netti.

Le variazioni e le modulazioni di potenza all'interno del campo sono il risultato di richieste della RTN e relativi esiti dei mercati elettrici.

Le variazioni di carico sono influenzate da molteplici fattori. Negli ultimi anni le unità 1 e 2 sono state esercitate con valori di potenza massima che si aggira intorno al 90%.

1.1.1 Gestione dei transitori

Le condizioni "transitorie" si hanno nelle fasi di avviamento e discesa di carico per messa fuori servizio. Trattandosi di manovre notevolmente costose tutti i transitori sono ridotti al minimo, compatibilmente con i limiti imposti dal ciclo produttivo, dalle norme di sicurezza e dalle prescrizioni ambientali.

AVVIAMENTI

Gli avviamenti hanno durata diversa a seconda delle condizioni iniziali:

- da caldo fino a 48 ore;
- da tiepido o fra le 48 e le 144 ore;
- da freddo oltre le 144 ore.

La combustione, esclusivamente a gasolio, inizia con l'accensione della caldaia che in caso di avviamento da freddo può partire fino a 8 ore prima del parallelo. La rampa di salita di carico da 0 fino a circa 70-80 MW avviene con combustione alimentata da solo gasolio. L'ultima parte della rampa, da 70-80 MW fino alla potenza minima commerciale, è adibita alla messa in servizio dei mulini di macinazione del carbone; il mix del combustibile passa gradualmente dallo 0 al 100% di carbone.

Nella fase di accensione, una opportuna regolazione della portata e della distribuzione dell'aria comburente permette una drastica riduzione della fumosità, tipica dell'avviamento da freddo.

La tabella che segue riporta le ore di funzionamento, il numero e tipo di avviamenti degli anni 2011, probabilmente il peggiore della storia delle unità 1 e 2, 2012, uno dei migliori e 2013 (fino al 30/09/13).

Tabella 2

Centrale: MONFALCONE	unità 1 2011	unità 2 2011	unità 1 2012	unità 2 2012	unità 1 gen-set 2013	unità 2 gen-set 2013
Ore Funzionamento. (h)	5.751	5.746	7.570	7.822	5.972	5.954
Avviamenti da caldo (n.)	8	20	5	11	11	9
Avviamenti da tiepido (n.)	12	7	3	2	2	4
Avviamenti da freddo (n.)	5	4	1	1	0	0
Avviamenti totali (n.)	25	31	9	14	13	13

DISCESA DI CARICO PER MESSA FUORI SERVIZIO

Lo spegnimento delle caldaie durante la fase di arresto avviene riducendo gradualmente il carico e monitorando in continuo le emissioni. L'unico inquinante che potenzialmente potrebbe essere immesso è costituito da cenere trascinata dall'aria durante il flussaggio per la pulizia della camera di combustione dopo lo spegnimento. L'inconveniente è ovviato mantenendo in servizio i precipitatori elettrostatici.

Nei limiti del possibile, la discesa di carico è attuata in modo rapido in relazione ai gradienti accettabili ed imposti dagli impianti. La necessità di interventi sulla turbina o la previsione di una breve durata del fuori servizio possono consigliare una sosta di 30 minuti alla potenza di carico minimo continuo prima dell'apertura del parallelo.

1.2 CONCENTRAZIONI DEI MACROINQUANANTI AL CAMINO.

Dal punto di vista tecnico l'argomento è trattato al "capitolo 3.2" dell'elaborato "integrazioni al quadro progettuale – descrizione del progetto - doc n. DOC N°: MONF-VAVIA-2013-INTE-005", di seguito vengono ripresi ed esposti i contenuti di maggiore rilevanza per gli aspetti ambientali

Le prestazioni conseguibili in termini di riduzione degli ossidi di azoto sono influenzate da diversi fattori connessi con le possibili tipologie di intervento adottabili per la loro riduzione.

Negli impianti di moderna concezione, grazie anche alle esperienze di esercizio maturate negli ultimi decenni, sono oggi adottate soluzioni tecniche e scelte fluidodinamiche che massimizzano la prestazione di abbattimento/trattamento dei macro e micro inquinanti nell'intero complesso delle linee di processo, dalla camera di combustione della caldaia, ai sistemi di post-trattamento dei fumi.

L'intervento in progetto, che rappresenta la migliore tecnologia disponibile applicabile sull'impianto, permetterà di conseguire una riduzione delle emissioni di NOx a valori di concentrazione attese nei fumi inferiori ai 200 mg/Nm³.

Considerando che:

- gli interventi saranno effettuati su caldaie esistenti di non recente progettazione e costruzione;
- le geometrie esistenti sono comunque vincolanti e non consentono una completa ottimizzazione dei flussi dei gas da trattare;
- che il contratto per la realizzazione del previsto futuro denitrificatore, pur basato su specifiche tecniche che prevedono limiti impegnativi per il costruttore sui livelli di emissione di NOx, non è ancora stato perfezionato;

si ha ragionevole confidenza, anche sulla base di esperienze e realtà impiantistiche similari, di poter conseguire e quindi garantire con l'installazione del sistema DeNOx, emissioni specifiche ai camini delle sezioni 1 e 2 non superiori a 180 mg/Nm³ di NOx (riferito a fumi anidri al 6 % di O₂).

Si consideri che il valore limite garantibile dichiarato di 180 mg/Nm³ deriva da attività di benchmarking su scala mondiale ed è allineato con il BReF, Best Available Techniques Reference Document, sia nella versione attualmente vigente sia nella versione revisionata di draft con aggiornamento a giugno 2013 (vedi il documento *Integrazioni a Quadro programmatico n. MONF-VAVIA-2013-INTE_003*).

Il progetto prevede quindi che il Reattore Catalitico Selettivo (SCR), una volta in esercizio, determini una riduzione di emissione degli ossidi di azoto, espressi come NO₂, che è stimata maggiore del 60% rispetto ai livelli attuali.

Le minori concentrazioni di NO_x nei fumi saranno inevitabilmente accompagnate da tracce di NH₃ (*“Ammonia slip”*) che è l'agente riducente introdotto per ottenere la reazione e che in minima parte non reagisce nell'attraversamento dei catalizzatori.

Per gli altri macroinquinanti, dopo l'installazione degli DeNOx, non sono attese modifiche dei valori di concentrazione.

Tabella 3

	Gruppo 1 mg/Nm ³	Gruppo 2 mg/Nm ³
NO _x	< 180	
NH ₃ slip	< 0,76 (1 ppm)	

Valori attesi di emissione dopo la realizzazione del DeNOx (*Valori riferiti a fumi anidri al 6 % di O₂*)

Concentrazioni medie mensili dei macroinquinanti misurate al camino nel 2012

Tabella 4

	Gruppo 1 mg/Nm ³	Gruppo 2 mg/Nm ³ (
SO ₂	min. 60 - Max. 117	min. 70 - Max. 140
CO	min. 6 - Max. 16	min. 6 - Max. 14
PTS	min. 2 - Max. 16	min. 2 - Max. 12

Concentrazioni medie mensili misurate – anno 2012 (*Valori riferiti a fumi anidri al 6 % di O₂*)

1.3 VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE ATMOSFERICA DEGLI EFFLUENTI AERIFORMI

Per il progetto proposto è stato elaborato lo Studio “VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE ATMOSFERICA DEGLI EFFLUENTI AERIFORMI” – n° PO1MF00189 Rev. 00 che è posto in allegato a questo elaborato (allegato 6) costituendo parte integrale all’approfondimento del quadro ambientale.

Dello studio, **a cui si rimanda per tutti gli approfondimenti**, viene riportata la sintesi che segue.

Lo studio analizza la diffusione degli inquinanti emessi dalla centrale termoelettrica di Monfalcone nelle due configurazioni anteriore e posteriore all’adeguamento delle sezioni 1-2 a carbone (165 e 171 MW) della Centrale, mediante installazione del sistema DeNOx, che porta complessivamente ad una riduzione delle emissioni dell’impianto.

Trattandosi di un impianto posizionato in sito costiero, caratterizzato sia dalla presenza di interfaccia terra-mare sia dalla presenza di un profilo topografico relativamente complesso, per l’analisi è stato necessario utilizzare una modellistica tridimensionale in grado di tenere conto di aspetti quali:

- simulazione della dispersione in situazioni di calma di vento con riproduzione dei fenomeni di stagnazione ed accumulo;
- riproduzione dell’impatto orografico con l’evoluzione spaziale e temporale dei fenomeni di brezza locale;
- possibilità di considerare i cambiamenti di direzione e di intensità del vento sia con la quota sia in zone diverse.

Per la realizzazione dello studio è stato utilizzato il pacchetto *ARIA/Industry*, un sistema di modellistica tridimensionale costituito dalle seguenti componenti:

- il modello per la ricostruzione tridimensionale del campo di vento diagnostico a divergenza nulla *SWIFT/MINERVE*;
- il processore per la definizione dei parametri di turbolenza *SurfPro*;
- il modello lagrangiano a particelle *SPRAY* per la dispersione degli inquinanti su terreno complesso.

Le simulazioni sono state condotte su base oraria per un intero anno di riferimento, scelto sulla base della disponibilità di dati tridimensionali necessari ad un sistema modellistico di questo tipo.

Gli inquinanti oggetto dello studio di diffusione sono:

- macroinquinanti: **ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato**;
- microinquinanti: **ammoniaca**, che è stata oggetto di specifica richiesta da parte del comune di Monfalcone, ed i **metalli pesanti**, se non esplicitamente richiesti, ma ritenuti necessari per fornire un quadro generale dell’impatto della centrale.

Il sito dove sorge la Centrale di Monfalcone è posto all’apice nord-occidentale del Golfo di Trieste e si colloca al margine tra il settore orientale della pianura friulana e l’altopiano del Carso, al confine con la Slovenia. Il profilo meteo-climatologico locale è stato elaborato sulla base di serie storiche

provenienti dalle postazioni meteorologiche fisse, installate sia nell'entroterra che lungo il Golfo di Trieste.

Le postazioni di rilevamento di dati meteorologici presenti nell'area sono:

- Trieste, per gli anni dal 1951 al 1991, distante circa 25 km da Monfalcone e che si colloca ad un'altezza di 20 m s.l.m.;
- Ronchi dei Legionari (GO), per gli anni dal 1967 al 1991. Distante circa 4 km da Monfalcone, si colloca ad un'altezza di 12 m s.l.m.;
- Udine Campoformido (UD), per gli anni dal 1951 al 1977. Distante circa 40 km da Monfalcone, si colloca ad un'altezza di 94 m s.l.m.;
- Udine Rivolto (UD) per gli anni dal 1970 al 1991 distante circa 40 km da Monfalcone, si colloca ad un'altezza di 53 m s.l.m.;

Dall'analisi dei dati possono essere tratte le seguenti considerazioni:

1. I dati rilevati nelle stazioni di Trieste, Ronchi dei Legionari e Udine Campoformido presentano alcune disomogeneità imputabili alle distanze che intercorrono tra le diverse stazioni e alla collocazione geografica traducibile in una maggiore o minor vicinanza al mare.
2. Il regime termico presenta un andamento uniforme per tutte e 4 le stazioni con un minimo in gennaio ed un massimo in luglio; più in dettaglio ci sono leggeri scostamenti tra Trieste (stazione più in prossimità della costa) e quelle maggiormente all'interno. La temperatura media annua passa dai 14,5°C di Trieste ai 12,9-13,1°C per le altre stazioni; leggere simili differenze si hanno anche per quanto riguarda la media delle temperature massime annuali, la stazione di Trieste registra 17,3-17,5°C a seconda dei periodi esaminati contro i 17,7 - 18,5°C registrati nelle altre stazioni per diversi periodi. Per quanto riguarda la media delle temperature minime annuali, la stazione di Trieste registra 11,5 - 11,7°C a seconda dei periodi esaminati contro 7,8 - 8,3°C registrati nelle altre stazioni per diversi periodi.
3. La piovosità si mantiene uniforme con i massimi nei mesi di giugno e novembre per tutte e 4 le stazioni esaminate; i minimi si verificano mediamente in febbraio tranne che per Udine Campoformido dove si sono riscontrati in gennaio. La stazione con il minor valor medio annuale di precipitazioni è Trieste (1.025,7 mm), seguita da Ronchi dei Legionari (1.183,9), da Udine Rivolto (1.269,1 mm) e Udine Campoformido (1.395,7 mm). I giorni con pioggia risultano mediamente tra i 6-7 e i 10-11 al mese con medie annue che vanno dai 95 giorni di Ronchi dei Legionari ai 103 giorni di Udine Campoformido. L'intensità delle piogge estivo-autunnali è mediamente superiore a quella delle piogge invernali e primaverili.
4. La distribuzione delle classi di stabilità atmosferica risulta, infine, sostanzialmente identica in tutte e 4 le stazioni con una lieve prevalenza della classe neutra per Udine Rivolto e Trieste nei confronti delle altre due stazioni (48,5% e 47,8%) contro il 44,5% di Ronchi dei Legionari e il 44,3% di Udine Campoformido). Tale situazione si inverte per la classe stabile, dove Trieste e Udine Rivolto presentano valori lievemente inferiori (26,6% e 24,2%) rispetto a quelli delle altre due stazioni (31,7% e 31,1%).

5. I dati relativi alle inversioni termiche, rilevate in poche stazioni in Italia, sono disponibili solo per la postazione di Udine Campofornido, per il periodo dal 1963 al 1986. I dati mostrano come durante le ore notturne sia spesso presente un'inversione con base al suolo (83,4%), con uno spessore caratteristico compreso tra i 100 e i 200 metri. La seconda inversione si manifesta prevalentemente tra i 1.000 ed i 2.000 metri sia nelle ore diurne che notturne. Data la posizione della Centralina, collocata nell'entroterra a oltre 40 km dal mare, è ragionevole ritenere i dati rappresentativi dei fenomeni di brezza di monte, mentre non sono rilevate particolari informazioni per le inversioni collegate con le brezze di terra e di mare.
6. Relativamente al regime dei venti al suolo le 4 stazioni mostrano significative analogie. Prevalgono fortemente i venti da Nord Est, costituiti dal Grecale, dal Levante e dalla Bora, di origine sinottica e generalmente di forte intensità. Nella stazione di Udine Campofornido le frequenze risultano spostate maggiormente verso Nord, principalmente a causa della rotazione indotta dalla conformazione orografica locale rispetto alle direzioni sinottiche. La configurazione barica maggiormente frequente, che fa da motore ai venti da Nord-Est, presuppone la presenza di un anticiclone sui Balcani e di un'area di bassa pressione sul Mediterraneo Centrale; in alternativa la Bora "scura", portatrice di brutto tempo, ha un'origine ciclonica determinata da una depressione sul mar Ligure e sull'Alto Adriatico. Si nota, per tutte le rose, la presenza di una componente minoritaria, presente nel III quadrante, comprensiva dei fenomeni di brezza, la cui direzione è approssimativamente perpendicolare alla costa, e dei giorni di Libeccio. I grafici confermano quanto anticipato nella Figura precedente; la direzione prevalente, in presenza di atmosfera instabile, risulta coincidere con l'orientamento dei venti di brezza di mare, cioè in direzione perpendicolare alla linea di costa. L'insorgere delle brezze è determinato dalla presenza di un campo livellato di alta pressione, che favorisce il prevalere, a livello locale, dei venti termici rispetto a quelli di origine sinottica. Il regime anemologico d'origine convettiva appare ben sviluppato, anche per quanto riguarda la presenza di brezze di monte, che si sviluppano sinergicamente alle eventuali brezze di terra determinate dalla linea di costa. Si noti infatti come la componente prevalente in classe F si discosti leggermente da quella in classe D e coincida con la localizzazione dei rilievi posti nell'entroterra, sufficientemente imponenti da fungere da motori per i venti di pendio. Tale variazione non è rilevata laddove, come nella stazione di Ronchi dei Legionari, l'orientamento dei venti di origine termica coincida con quelli di natura sinottica; si veda infatti come la rosa dei venti stagionale risulti praticamente identica in tutte le stagioni, mentre la classificazione per stabilità atmosferica si differenzia in maniera più che netta, permettendo di determinare la diversa origine e le diverse caratteristiche dei venti.
7. La circolazione al suolo è caratterizzata da una predominanza dei quadranti orientali, in pianura il regime ventoso appare, nel complesso, omogeneo con alcune differenze per quanto concerne la rotazione, al livello locale, dei venti di origine termica. Le frequenze di accadimento più elevate sono disposte sull'asse NE-SO; i venti dal I quadrante sono costituiti dalle componenti di Grecale, Levante e di Bora, che spesso soffiano in maniera intensa soprattutto lungo il litorale ed in prossimità della costa; ad esse si affiancano, per direzione, le brezze di terra e di monte, che spirano, con intensità moderata verso la costa durante le ore notturne. I fenomeni di brezza di mare, appaiono ben sviluppati, e si

distribuiscono, a seconda della stazione esaminata, all'interno del III quadrante, mantenendosi in direzione perpendicolare alla costa.

8. In conclusione si può affermare che le stazioni lungo la costa (Trieste e Ronchi dei Legionari) presentano caratteristiche climatologiche analoghe o comunque confrontabili. Al contrario i dati climatologici registrati nelle stazioni di Udine (Campofornido e Rivolto) risentono della posizione geografica della stessa, che risulta decentrata nell'entroterra nel mezzo della pianura friulana, discostandosi da quelli registrati nelle stazioni lungo la costa.

1.3.1 Dominio di calcolo per la modellazione

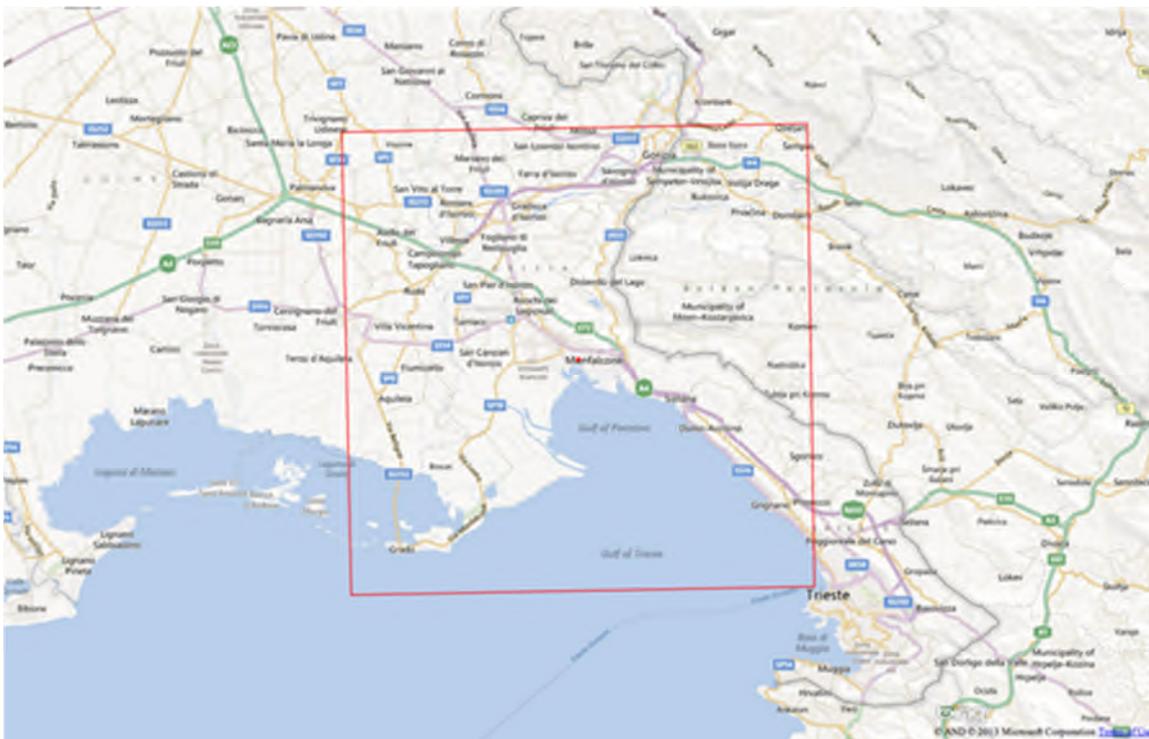


Figura 1 - Rappresentazione cartografica della zona di simulazione. L'area bordata di rosso rappresenta il dominio di calcolo 32x32 km considerato per la simulazione. Il punto rosso centrale è ubicato in corrispondenza del camino della centrale

La griglia di calcolo utilizzata per la simulazione meteorologica e di dispersione ha le seguenti caratteristiche:

- 81 celle nella direzione x;
- 81 celle nella direzione y;
- 400 m di risoluzione orizzontale;
- Coordinate UTM fuso 33 (WGS84) del vertice Sud Ovest del dominio pari a 370970 m Est, 5056480 m Nord.

L'estensione verticale del dominio di simulazione per la ricostruzione meteorologica è di 5.000 m con i seguenti 15 livelli di calcolo sopra l'orografia espressi in metri:

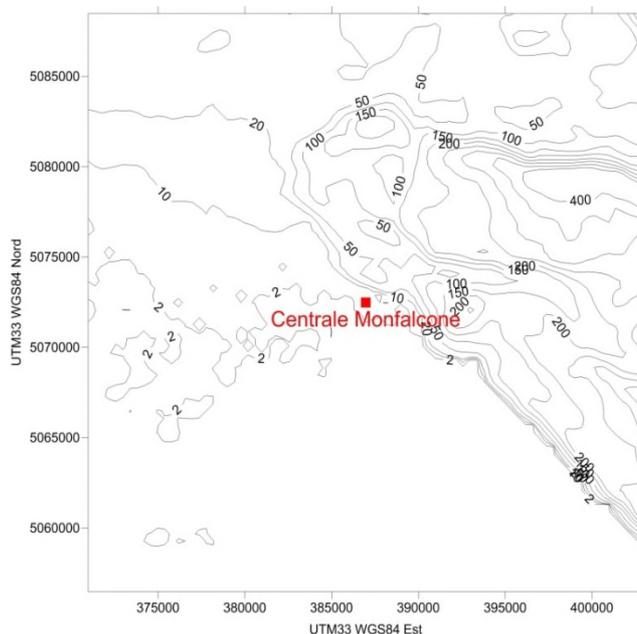


Figura 2 - Dominio di studio: è rappresentato il modello digitale del terreno mediante isolinee di altimetria con indicazione della localizzazione dell'impianto.

In Fig. 3 è riportata la mappa dell'uso suolo relativa al dominio descritto in precedenza, con risoluzione orizzontale di 400 m. I codici di uso del suolo sono definiti secondo una classificazione a 21 classi ricavata da quella standard internazionale CORINE a 44 classi (EEA Data Service), mediante accorpamento di alcune categorie, secondo la didascalia riportata accanto alla figura. Sono evidenti la presenza di zone urbanizzate (la zona industriale e urbana di Monfalcone) al centro del dominio, la zona prevalentemente agricola ad Ovest e la zona più boschiva a Nord e Nord-Est verso la Slovenia.

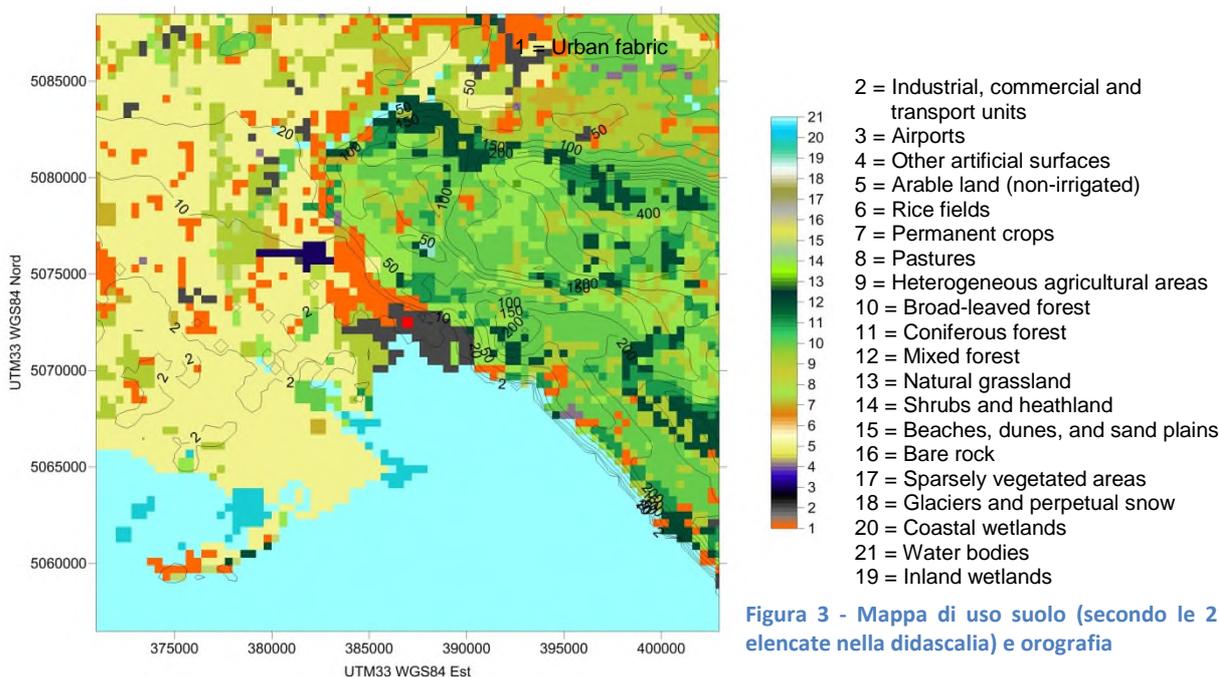


Figura 3 - Mappa di uso suolo (secondo le 21 classi elencate nella didascalia) e orografia

1.3.2 Caratterizzazione meteorologica del sito

Per la realizzazione delle simulazioni di dispersione a scala locale con il modello Lagrangiano a particelle *SPRAY* alla risoluzione di 400 m, è stato necessario disporre di un set di dati meteorologici tri-dimensionali, in modo da riprodurre realisticamente le caratteristiche del dominio sotto investigazione.

Per questo scopo sono stati estratti i dati meteorologici prodotti dal sistema modellistico utilizzato all'interno del progetto *MINNI* (Zanini, 2009, Vitali et al., 2010). Il progetto *MINNI* ("Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione internazionale sui temi dell'Inquinamento atmosferico"; <http://www.minni.org/>) comprende infatti la produzione di campi meteorologici alla risoluzione di 20 km sul dominio di riferimento nazionale e successivamente di campi meteorologici ad alta risoluzione (4 km) su 5 sottodomini illustrati in figura 6, dove le aree coperte da simulazioni meteorologiche sono rappresentate dai rettangoli blu, tra i quali il dominio Nord Italia. Le simulazioni *MINNI* coprono diversi periodi annuali, in particolare per gli anni 1999-2003-2005-2007, per le simulazioni oggetto del presente lavoro è stato scelto l'anno 2007, che rappresenta una situazione media da un punto di vista climatologico, non caratterizzata da periodi particolarmente estremi.

Allo scopo di illustrare le caratteristiche statistiche del flusso simulato, sono state estratte le serie temporali dei dati prodotti mediante il codice *Swift/Minerve* in corrispondenza dell'impianto a2a, e sono state calcolate le rose dei venti in corrispondenza sia del primo livello della ricostruzione meteorologica, alla quota di 20 m, che a quota camino. Le figure da 4 a 9 mostrano le rose dei venti alle due quote considerate.

Rose dei venti in prossimità del suolo, posizione camini centrale A2A, simulata dal codice Swift/Minerve; scale di velocità del vento in m/s

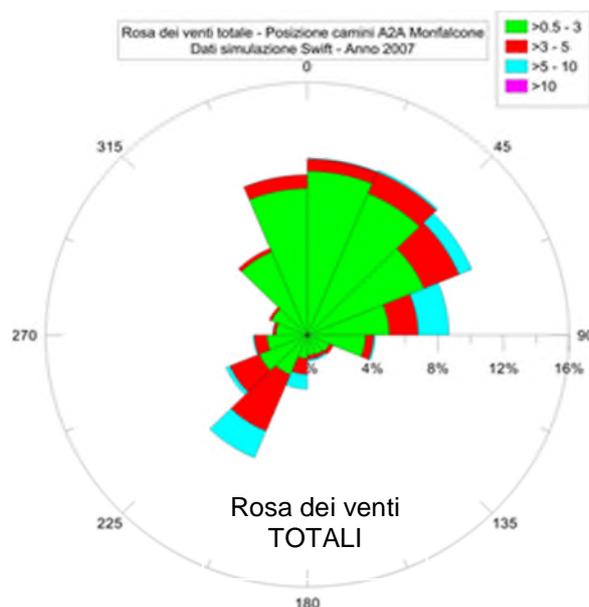


Figura 4

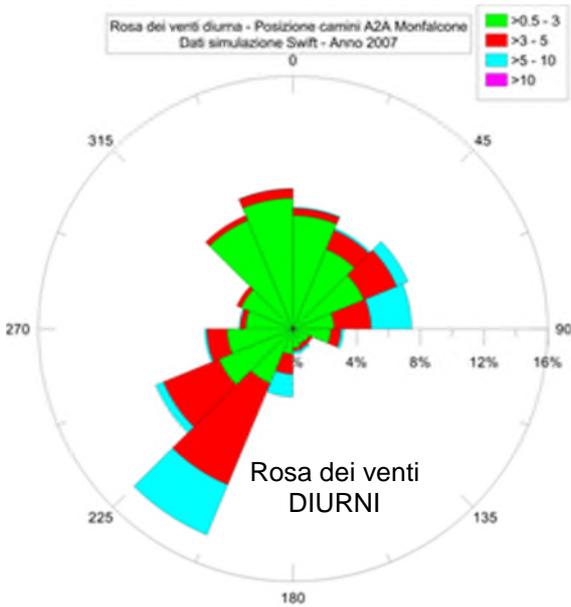


Figura 5

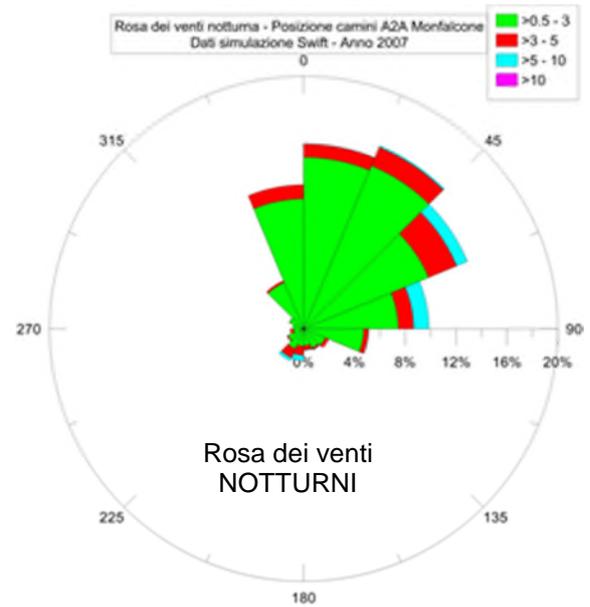


Figura 6

Rose dei venti a quota 150 metri, posizione camini centrale A2A, simulata dal codice Swift/Minerve; scale di velocità del vento in m/s

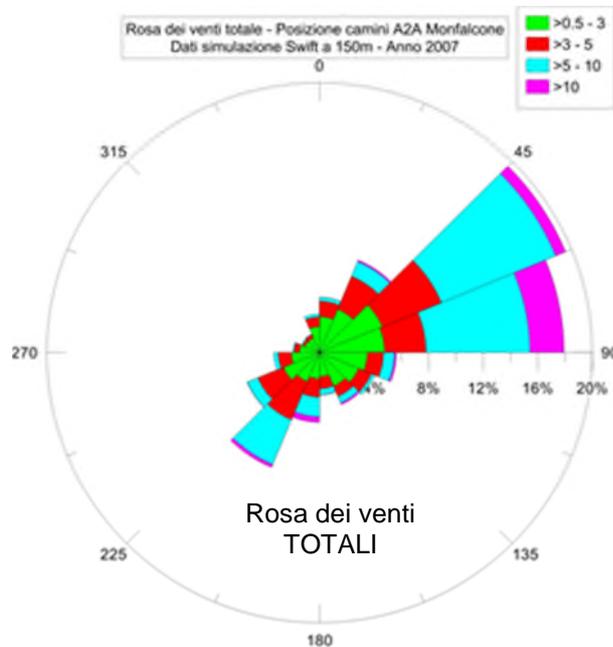


Figura 7

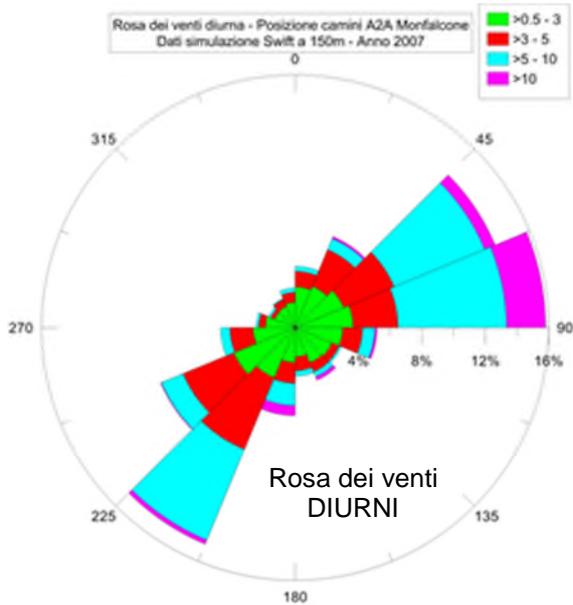


Figura 9

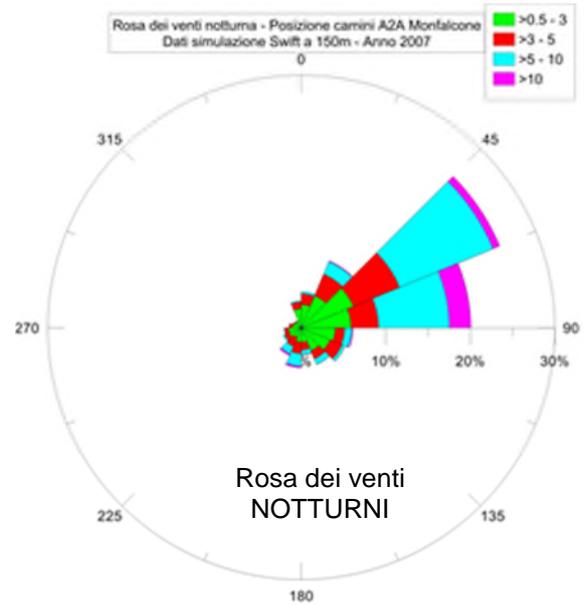


Figura 8

1.3.3 Definizione degli scenari a confronto e caratteristiche delle sorgenti emissive

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti emessi dalla centrale A2A di Monfalcone, sono state considerate le sorgenti convogliate emesse attraverso un'unica ciminiera multi-canna.

Per quanto riguarda le specie inquinanti, sono state prese in considerazione le emissioni di ossidi totali di Azoto, SO₂ e, Polveri e alcuni microinquinanti tra cui l'NH₃.

Scenari emissivi considerati:

- il primo, denominato Configurazione di Riferimento o ante operam, nella quale sono in funzione contemporaneamente 4 gruppi generatori: da 1 a 4;
- il secondo, denominato Configurazione Futura o post operam, nella quale è prevista la messa fuori produzione dei gruppi 3 e 4 ed alcune modifiche per i gruppi 1 e 2 che rimangono in funzione.

I flussi emissivi, rappresentati nelle tabelle che seguono, vengono considerati stazionari per tutto l'anno di riferimento, ipotizzando un funzionamento continuo per 8.760 ore

Tabella 5 - Situazione emissiva della configurazione ante operam dei 4 gruppi (camino unico con 4 canne)

Configurazione Ante Operam (Gruppi 1 2 3 4)									
Composizione dei fumi									
Gruppo	Fumi secchi @O ₂ rif (Nm ³ /h)	Velocità uscita (m/s)	Concentr. SO ₂ (mg/Nm ³)	Concentr. NO _x (mg/Nm ³)	Concentr. PTS (mg/Nm ³)	Temperat. fumi °C	Rilasci SO ₂ (kt/anno)	Rilasci NO _x (kt/anno)	Rilasci PTS (kt/anno)
MF1	505.000	24,3	200	500	30	100	0,885	2,212	0,133
MF2	523.000	25,2	200	500	30	100	0,916	2,291	0,137
MF3	808.000	22,2	400	200	30	135	2,831	1,416	0,212
MF4	808.000	22,2	400	200	30	135	2,831	1,416	0,212
Totale							7,463	7,335	0,694

@ riferita al 6% di O₂ in eccesso per i gruppi 1 e 2 e 3% di O₂ in eccesso per i gruppi 3 e 4

Tabella 6 - Situazione emissiva della configurazione post operam della centrale.

Configurazione futura Post Operam gruppi 1 e 2 (*)									
Composizione dei fumi									
Gruppo	Fumi secchi @O ₂ rif (Nm ³ /h) (*)	Velocità uscita (m/s)	Concentr. SO ₂ (mg/Nm ³)	Concentr. NO _x (mg/Nm ³)	Concentr. PTS (mg/Nm ³) (*)	Temp Fumi °C	Rilasci SO ₂ (kt/anno)	Rilasci NO _x (kt/anno)	Rilasci PTS (kt/anno)
MF1	505.000	24,3	200	200	20	100	0,885	0,885	0,088
MF2	523.000	25,2	200	200	20	100	0,916	0,916	0,092
Totale							1,801	1,801	0,180

Tabella 7 Emissioni quantitative e confronto situazioni ante e post operam

Emissioni	ante operam (g/s)	post operam (g/s)	ante operam Kt/anno(*)	post operam Kt/anno(*)	Riduzione % post operam/ ante operam
NO _x	232,6	57,1	7,335	1,801	-75%
SO ₂	236,7	57,1	7,463	1,801	-76%
PTS	22,0	5,7	0,694	0,18	-74%

Il camino, con altezza pari a 150 m, ingloba 4 canne che convogliano i fumi dei gruppi in funzione. La notevole vicinanza degli imbocchi delle canne è tale da poter considerare con ottima approssimazione i fumi emessi quasi immediatamente rimescolati. Dal punto di vista della risalita dei pennacchi sono state quindi ricalcolate le caratteristiche di un camino equivalente ovvero diametro, velocità e temperatura di uscita. Queste caratteristiche sono differenti nelle due configurazioni (a causa dello spegnimento di due sezioni) e si riassumono nella seguente Tab.8.

Diametro dei camini:

- gruppi 1 e 2 = 3,5 m
- gruppi 3 e 4 = 4,7 m

Tabella 8

camini equivalenti nelle due configurazioni			
configurazione	Velocità uscita (m/s)	Temperatura uscita (°C)	Diametro equivalente (m)
<i>ante operam</i>	23.14	122.1	8.29
<i>post operam</i>	24.76	100	4.95

Le temperature e velocità di uscita equivalenti nei due scenari sono calcolate considerando una media pesata sulle portate effettive per ciascun gruppo.

1.3.4 Risultati delle simulazioni

Di seguito, per questa sintesi, come risultato delle simulazioni vengono riportate solo le mappe di isoconcentrazione al suolo degli NO_x e dell'NO₂ per i due scenari nella configurazione “ante operam” e “post operam”.

Per gli ulteriori confronti e mappe di isoconcentrazione al suolo relativi agli altri macroinquinanti, SO₂ e polveri, si faccia riferimento all'allegato 6 “VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE ATMOSFERICA DEGLI EFFLUENTI AERIFORMI– n° P01MF00189 Rev. 00”

1.3.4.1 DIFFUSIONE E MAPPE DI RICADUTE AL SUOLO - NO_x ed NO₂

Le mappe di isoconcentrazione al suolo sono riportate nelle figure seguenti (l'unità di misura delle concentrazioni, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, **corrisponde a un milionesimo di grammo** per metro cubo).

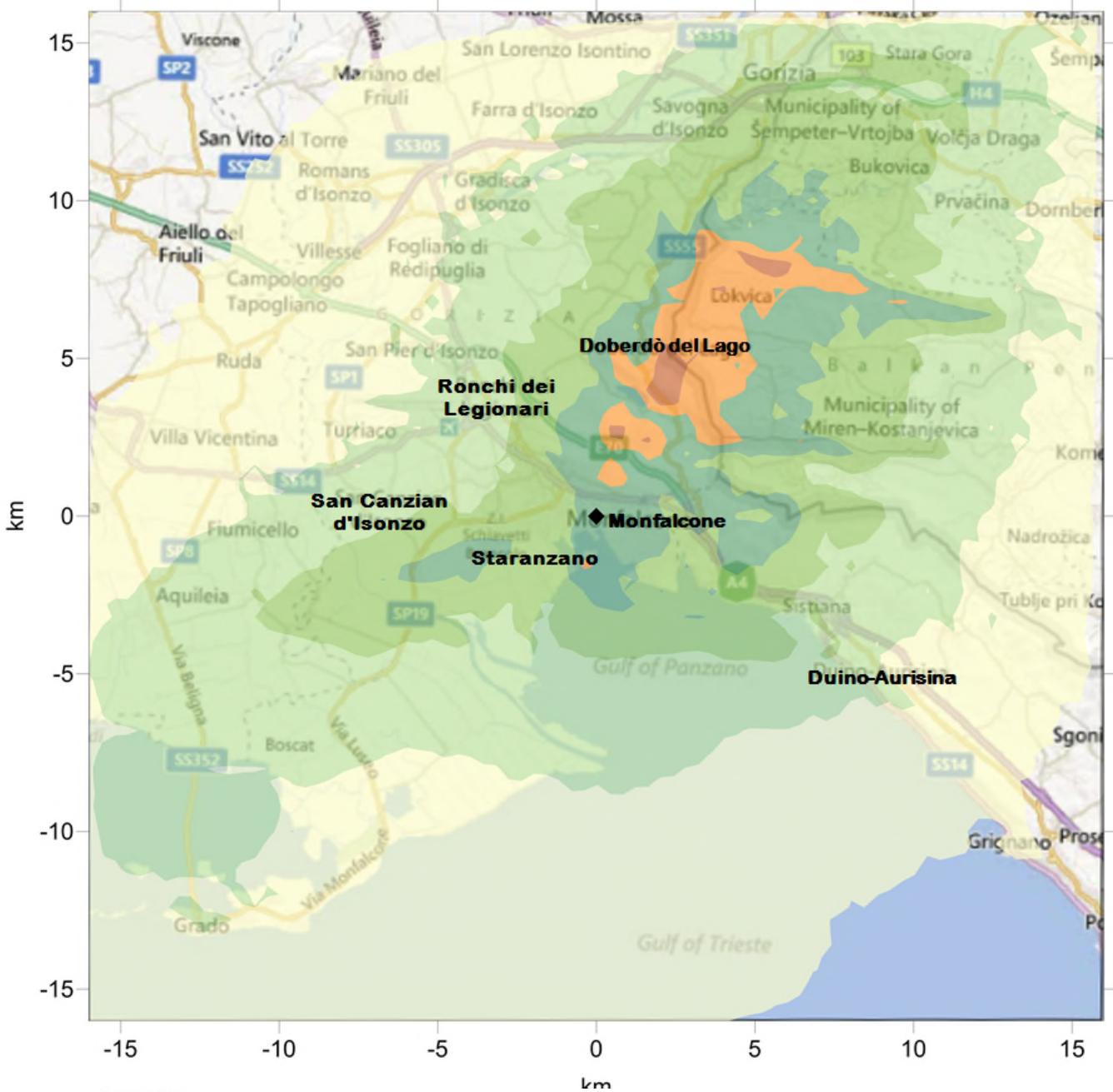


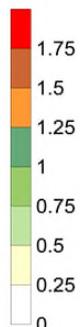
Figura 10

LEGENDA

◆ sito

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Valore massimo 1.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km

Limite normativo 30.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 (protezione della vegetazione)



Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione ante operam.

Concentrazioni medie annue di NO_x

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore massimo 1.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km

Limite normativo 30.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(protezione della vegetazione)

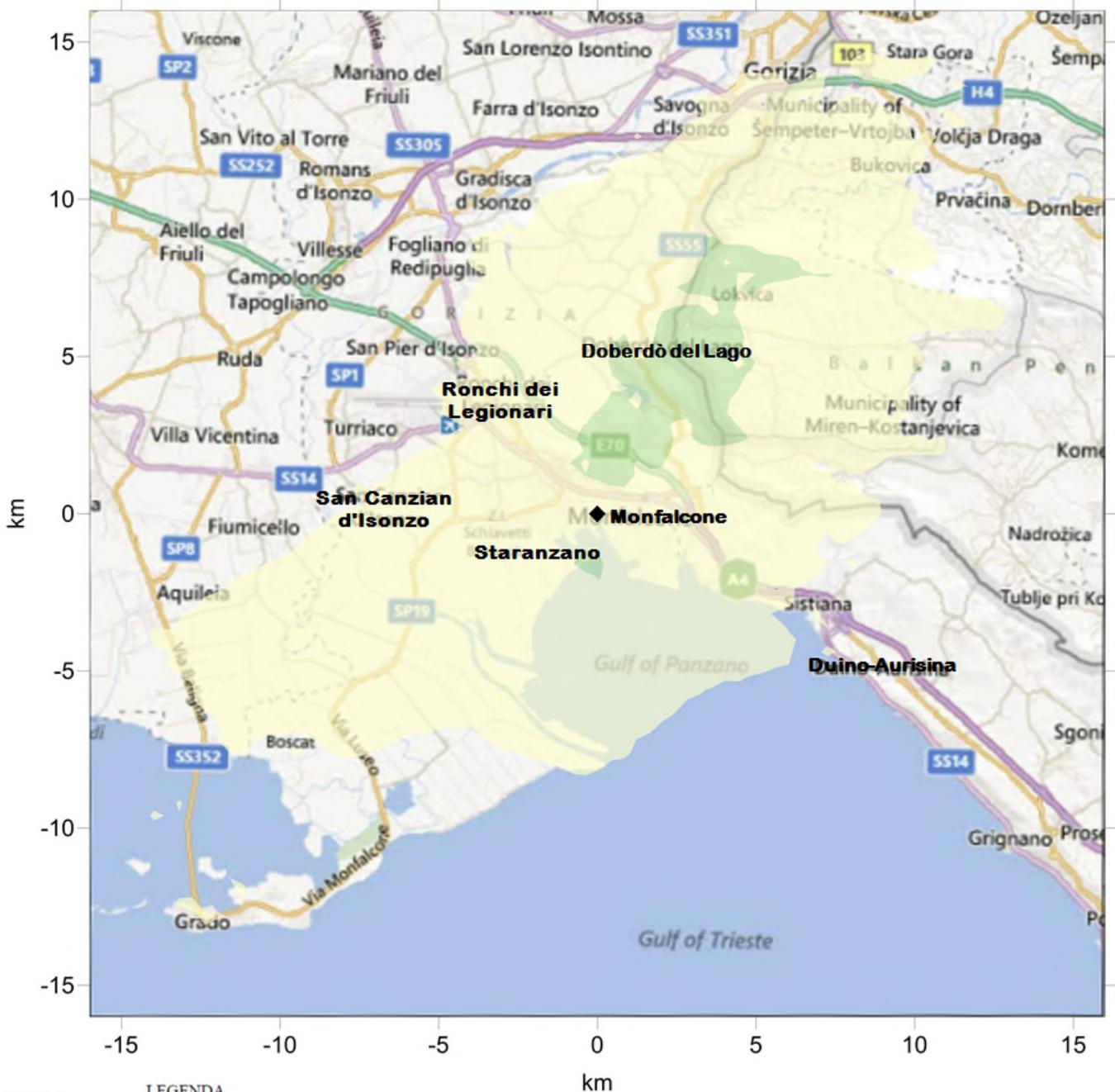
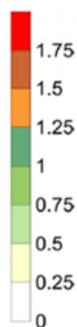


Figura 11

LEGENDA

◆ sito
 Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Valore massimo $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km
 Limite normativo $30.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 (protezione della vegetazione)



Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione post operam.

Concentrazioni medie annue di NO_x

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore massimo $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km

Limite normativo $30.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$

(protezione della vegetazione)

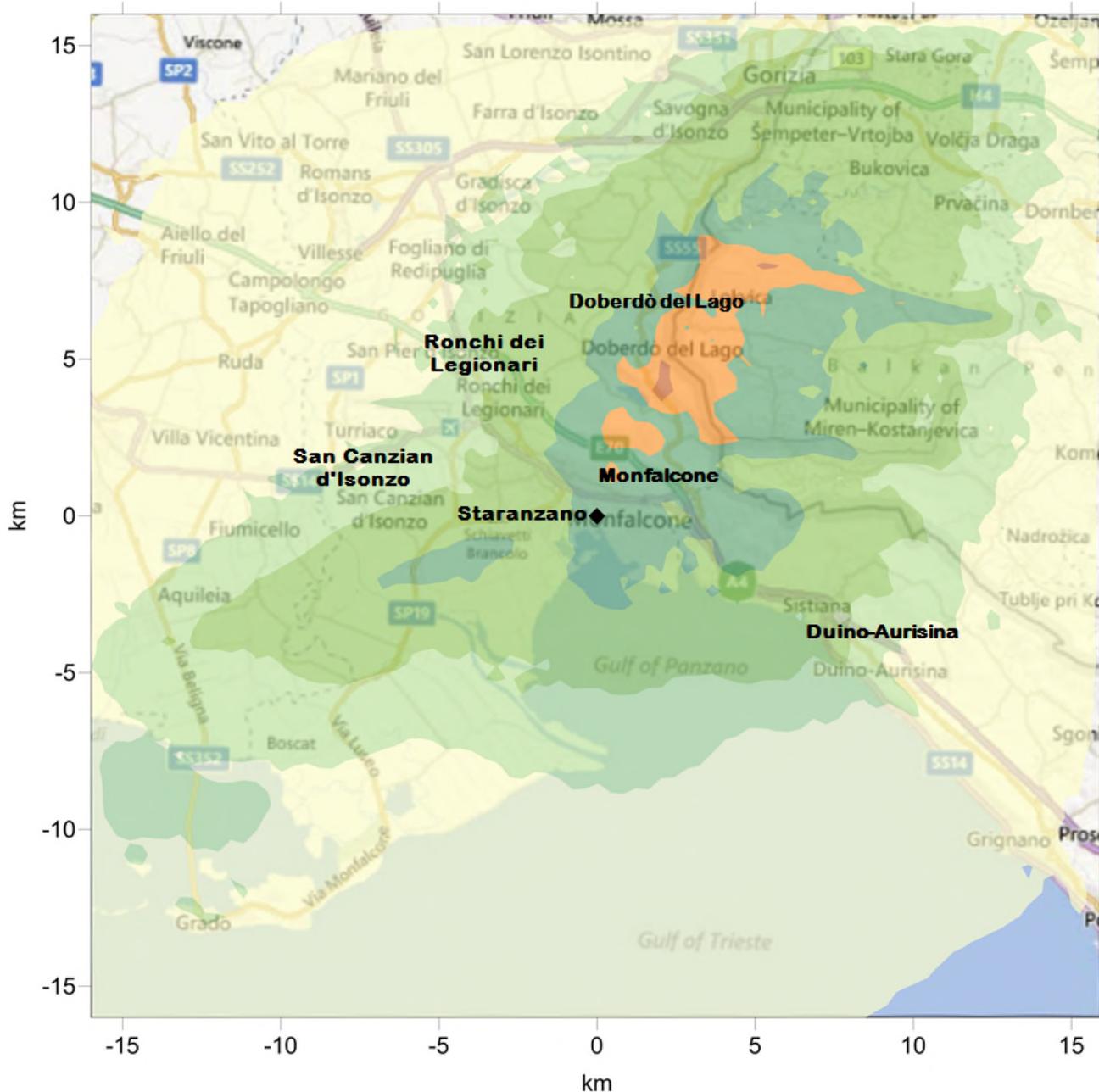
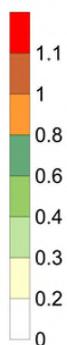


Figura 12

LEGENDA

◆ sito
 Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Valore massimo 1.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km
 Limite normativo 40.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione ante operam.

Concentrazioni medie annue di NO₂

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore massimo 1.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km

Limite normativo 40.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

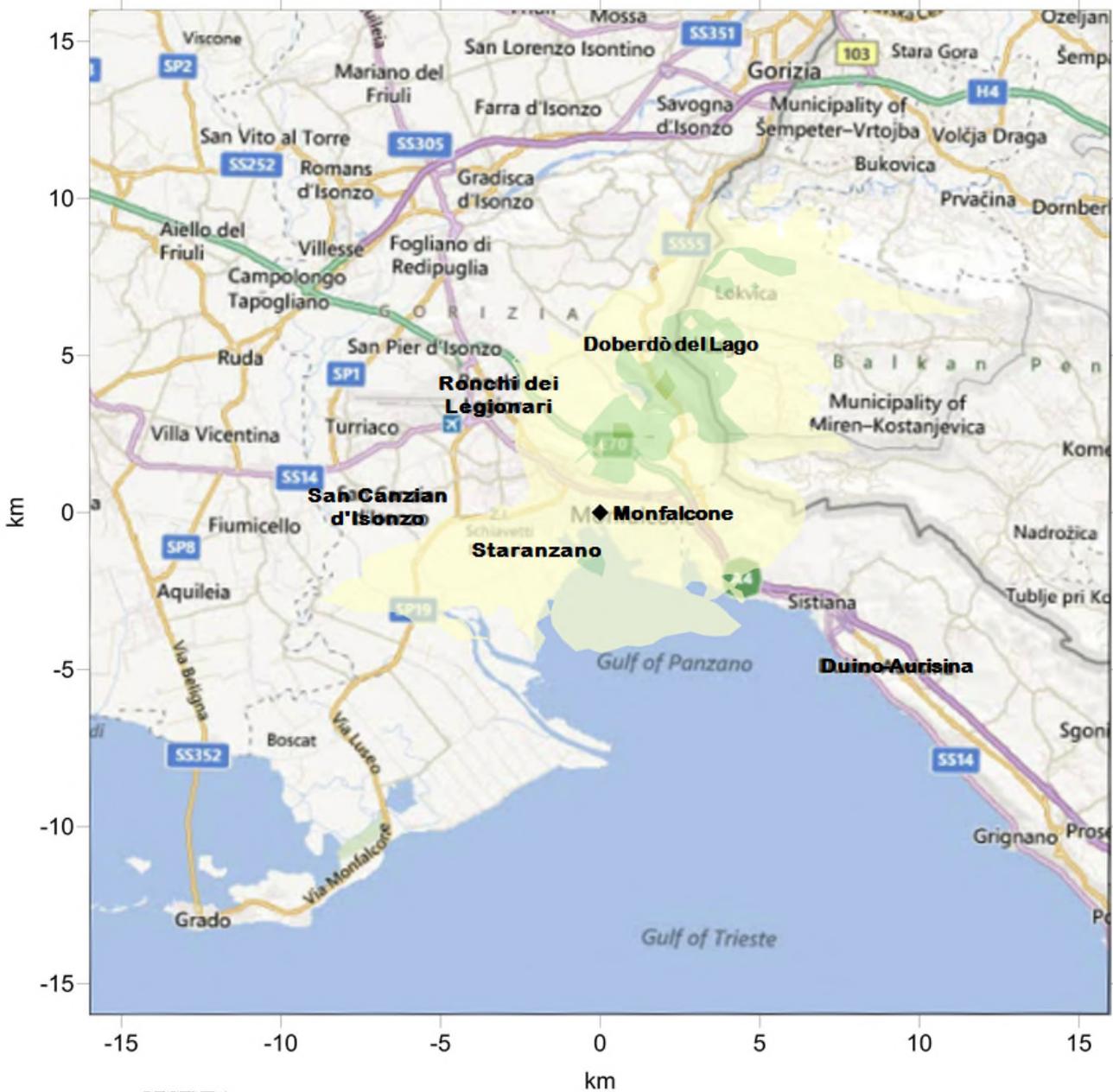
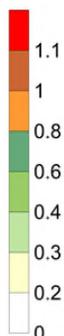


Figura 13

LEGENDA

◆ sito
 Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Valore massimo 0.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km
 Limite normativo 40.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione post operam

concentrazioni medie annue di NO₂.

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore massimo 0.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Coordinate punto massimo: (2.200, 4.200) km

Limite normativo 40.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

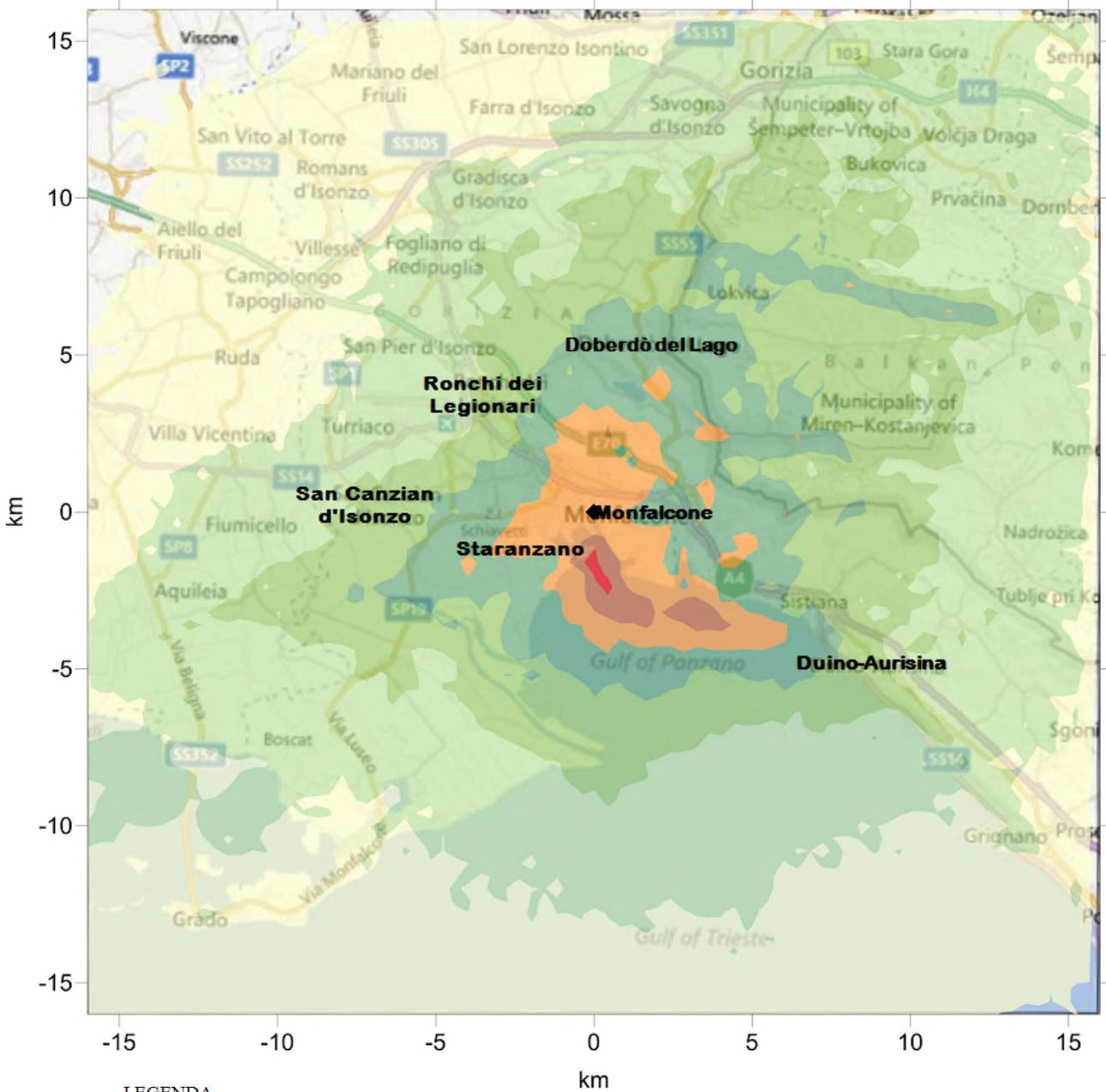


Figura 14

LEGENDA

◆ sito
 Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Valore massimo 36.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Coordinate punto massimo: (0.600, -2.200) km
 Limite normativo 200.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione ante operam

99.8 percentile delle concentrazioni orarie di NO₂..

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

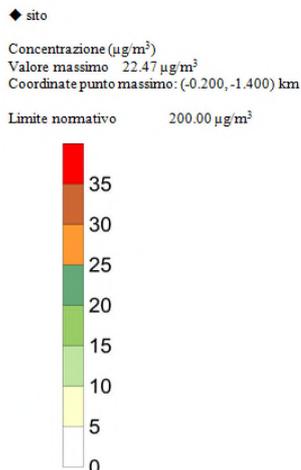
Valore massimo 36.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Coordinate punto massimo: (0.600, -2.200) km

Limite normativo 200.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Figura 15 LEGENDA



Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione ante operam

99.8 percentile delle concentrazioni orarie di NO₂

Concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Valore massimo 22.47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Coordinate punto massimo: (0.200, -2.400) km

Limite normativo 200.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1.3.4.2 DIFFUSIONE E MAPPE DI RICADUTE AL SUOLO DEI MICROINQUINANTI

Le caratteristiche geometriche, dinamiche e termodinamiche delle sorgenti (portate, diametri, temperature e velocità di efflusso) sono le stesse descritte nel caso dei macroinquinanti (paragrafo 1.3.3).

I flussi di massa per le diverse specie (o gruppi di specie) simulate sono dedotti sulla base delle concentrazioni alle emissioni descritte in tabella 9 per la configurazione ante operam e in tabella 10 per la configurazione post operam, ipotizzando un funzionamento per 8760 ore annue. La suddivisione considerata si riferisce alle tipologie di specie microinquinanti per le quali è previsto sia un limite di legge, sia un provvedimento autorizzativo alle emissioni in atmosfera (Autorizzazione Integrata Ambientale- AIA).

In modo conservativo, al modello di calcolo della diffusione e ricadute al suolo, sono stati forniti come input i valori limite previsti dalla legge o da specifica autorizzazione all'impianto. Nella realtà si attende che queste concentrazioni possano essere inferiori.

In molti casi le autorizzazioni non riguardano singole specie, ma raggruppamenti di diverse specie di microinquinanti. In queste situazioni l'emissione e la relativa dispersione in atmosfera è stata simulata per il complesso delle specie per le quali è prescritta l'autorizzazione.

Tabella 9 - Limiti Emissioni Microinquinanti “configurazione di riferimento ante operam” (**Autorizzazione Integrata Ambientale del 2009**)

Parametro	unità di misura	Sez. 1 e 2	Sez. 3 e 4
HCl	mg/Nm ³	50	10
HF	mg/Nm ³	5	5
NH ₃	mg/Nm ³	5	5
IPA (6 di borneff)	mg/Nm ³	0,01	0,01
IPA (*)	mg/Nm ³	1,0	1,0
Sost. org. vol. espresse come carbonio totale	mg/Nm ³	10	10
Be	mg/Nm ³	0,05	0,05
Hg	mg/Nm ³	0,05	-
Cd+Tl	mg/Nm ³	0,05	-
Cd+ Hg +Tl	mg/Nm ³	-	0,05
As+Cr _{VI} +Co+Ni (resp)	mg/Nm ³	0,5	0,5
Se+Te+Ni (polv.)	mg/Nm ³	0,5	0,5
Sb+Cr _{III} +Mn+Pb+Cu+V	mg/Nm ³	0,5	0,5
Sb+Cr _{III} +Mn+Pd+Pb+Pt+Cu+Rh+Sn+V	mg/Nm ³	5,00**	5,00**

(*) Per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) si è assunto il valore limite previsto al punto 1.1 parte II – allegato I alla Parte V del DLgs 152/06. Poiché è generalmente riconosciuto che le sostanze di cui alla classe III della citata tabella non sono presenti nelle emissioni dalla tipologia di sorgenti in esame, si è considerato il valore limite per la somma di composti di Classe I + Classe II.

(**) Limite non previsto nell'AIA dei Gruppi esistenti ma previsto dalla vigente normativa.

Tabella 10 - Limiti Emissioni Microinquinanti “configurazione di riferimento post operam

Parametro	unità di misura	Sez. 1 e 2
HCl	mg/Nm ³	30
HF	mg/Nm ³	5
NH ₃	mg/Nm ³	5
IPA (6 di borneff)	mg/Nm ³	0,01
IPA (*)	mg/Nm ³	1,0
Sost. org. vol. espresse come carbonio totale	mg/Nm ³	10
Be	mg/Nm ³	0,05
Hg	mg/Nm ³	0,05
Cd+Tl	mg/Nm ³	0,05
As+Cr _{VI} +Co+Ni (resp)	mg/Nm ³	0,5
Se+Te+Ni (polv.)	mg/Nm ³	0,5
Sb+Cr _{III} +Mn+Pb+Cu+V	mg/Nm ³	0,5
Sb+Cr _{III} +Mn+Pd+Pb+Pt+Cu+Rh+Sn+V	mg/Nm ³	5,0

Emissione di NH₃

Ante operam: per quanto riguarda l’emissione di ammoniaca (NH₃) ai camini, nella configurazione ante operam, essa è da collegare alla presenza di azoto nei combustibili di partenza, sia esso carbone o Olio Combustibile Denso. La conversione dell’azoto organico presente nel combustibile inizia con una rapida e quasi completa trasformazione dei composti azotati in prodotti intermedi; tali prodotti sono successivamente ossidati in monossido d’azoto, dall’ossigeno e dalle alte temperature, e solo in minima parte non partecipano a tali fenomeni con produzione di NH₃. Il grado di conversione in NH₃ dell’azoto organico presente nel combustibile dipende, oltre che dal quantitativo contenuto nei combustibili, anche dall’eccesso d’aria fornito.

Post operam: L’emissione di ammoniaca (NH₃) ai camini, nella configurazione post operam, è conseguente oltre che dall’azoto organico presente nel carbone, anche dallo “slip” proveniente dai DeNOx in progetto (ammoniaca che non reagisce dopo l’attraversamento dei catalizzatori). Per i due meccanismi, sommati tra loro, i valori di emissione di ammoniaca risultano estremamente limitati e notevolmente al disotto dei limiti di legge.

Lo slip di ammoniaca sarà soggetto di monitoraggio in continuo in uscita dal DeNOx attraverso appositi strumenti all’uopo dedicati (slippometri).

Il valore di emissione di ammoniaca (NH₃) ai camini, nelle configurazioni “ante operam” e “post operam”, utilizzati per il modello delle simulazioni, pari a 5 mg/Nm³, sensibilmente più alto rispetto le reali attese emissive, è stato desunto da provvedimenti autorizzativi alle emissioni in atmosfera, adottati per impianti simili.

Le mappe di isoconcentrazione al suolo di ammoniaca sono riportate nelle figure seguenti (si noti che l'unità di misura delle concentrazioni, ng/m^3 , corrisponde a un miliardesimo di grammo per metro cubo).

Per gli ulteriori confronti e mappe di isoconcentrazione al suolo relativi agli altri microinquinanti, si faccia riferimento all'allegato 6 "VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE ATMOSFERICA DEGLI EFFLUENTI AERIFORMI- n° P01MF00189 Rev. 00".

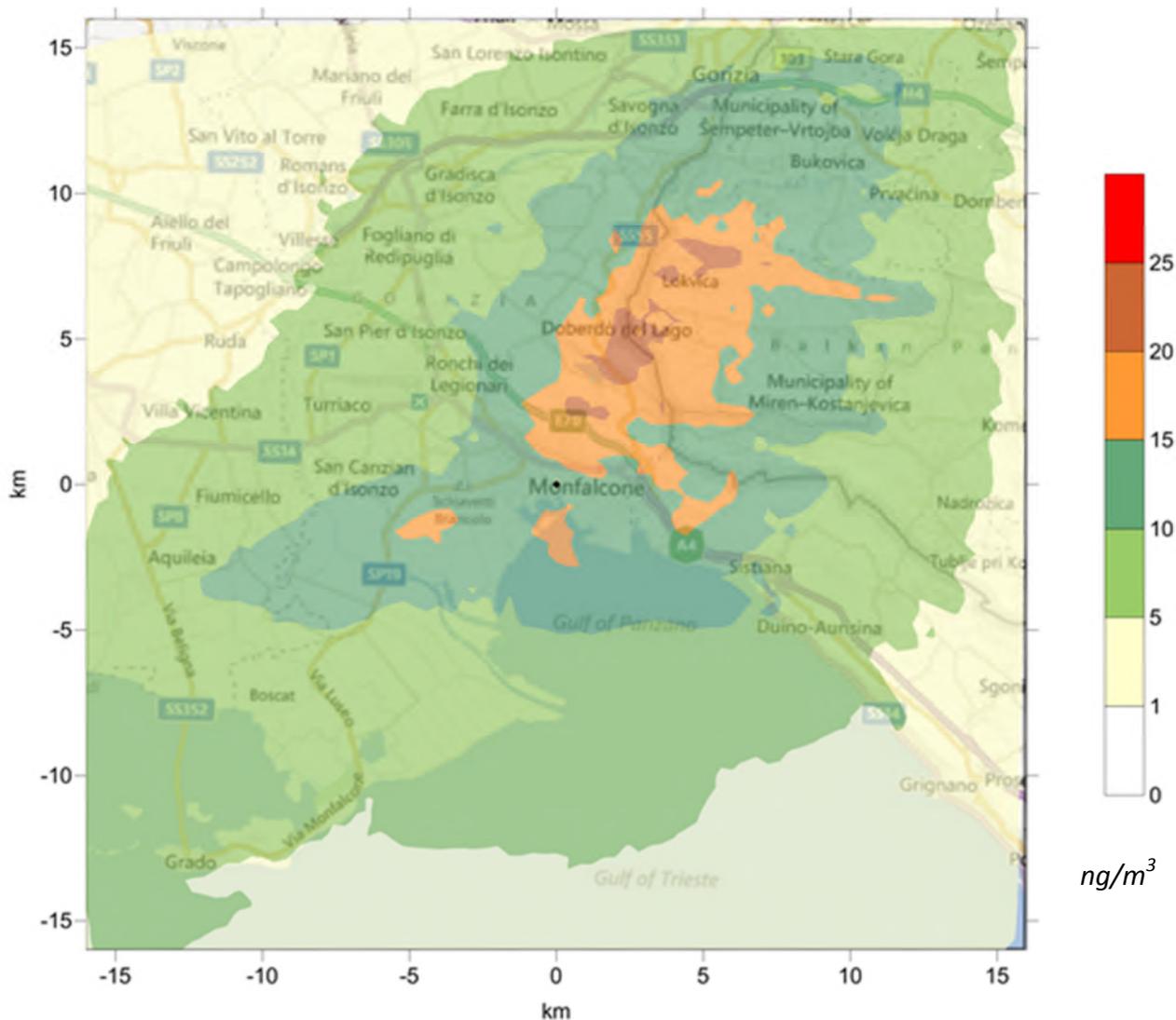


Figura 16

Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione ante operam
concentrazioni medie annue di NH_3
 Concentrazione ng/m^3

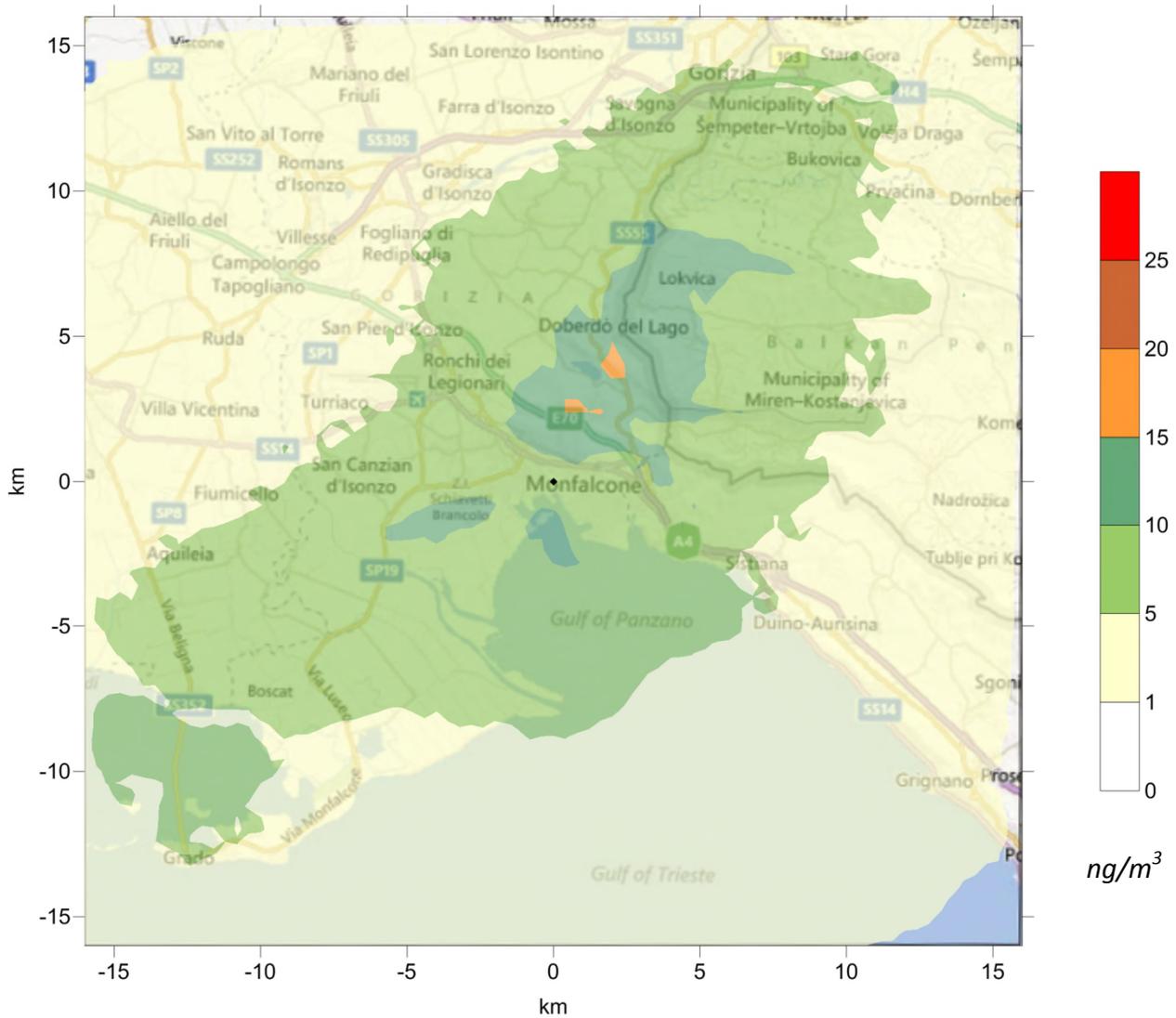


Figura 17

Contributo della centrale alle concentrazioni al suolo:

Configurazione Post operam

concentrazioni medie annue di NH3..

Concentrazione ng/m³

2 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

2.1 FASE DI CANTIERE

Le scelte progettuali che saranno adottate sono tese a ridurre al minimo il rischio di contaminazione del suolo e della falda sottostante.

Il sistema previsto di realizzare pali trivellati è con perforazione a rotazione, ausilio di tuboforma, posa dell'armatura metallica e getto con lamierino di contenimento nel terreno saturo.

Il piano di appoggio dei plinti e le opere di sottofondazione non armate risulteranno collocate ad una profondità tale da non creare interferenza con la falda.

Nella fase di cantiere è prevista l'intensificazione dei normali controlli della qualità delle acque sotterranee imposti dalle attuali autorizzazioni all'esercizio, con campionamenti dai piezometri posizionati a monte e a valle del flusso di falda, rispetto all'area della centrale, e conseguenti analisi di laboratorio dei seguenti parametri:

- pH
- Metalli: As, Se; Cr tot., Ni, V, Zn, Hg
- Temperatura
- Idrocarburi totali
- Ammoniaca (espressa come azoto)

2.2 FASE D'ESERCIZIO

Rispetto alla situazione ante operam l'unico componente aggiuntivo che potrebbe interferire con il sottosuolo è il sistema di caricamento e stoccaggio dell'ammoniaca idrata, comune per entrambi i gruppi.

Il sistema è stato progettato per ridurre a zero la dispersione di ammoniaca nell'ambiente.

La piazzola di scarico delle autobotte, dotata di tettoia, risulterà attrezzata di apposite manichette con fine corsa di consenso (anti-goccia) con l'autobotte, sia nel collegamento per il trasferimento della fase liquida (soluzione ammoniacale) che nel collegamento con il sistema di polmonazione (ricircolo dei vapori in conseguenza alla movimentazione e spinta della fase liquida).

I due serbatoi di stoccaggio della soluzione ammoniacale e il serbatoio abbattitore statico saranno posizionati all'interno di un bacino di contenimento dimensionato per contenere lo sversamento di un intero serbatoio (300 m³). I serbatoi di stoccaggio saranno privi di troppo pieno. Gli sfiati di questi serbatoi e dell'intero circuito di distribuzione saranno convogliati al serbatoio abbattitore statico, gorgogliatore a battente ad acqua demineralizzata.

E' previsto un serbatoio di raccolta drenaggi, della capacità utile di 35 m³ (dimensionato sulla capacità dell'autobotte), collocato in una vasca interrata e protetta da tettoia. Il serbatoio raccolta drenaggi sarà predisposto per ricevere e confinare acque potenzialmente inquinabili a causa di:

- sversamenti accidentali provenienti dalla piazzola autobotti durante le operazioni di scarico;
- sversamenti dell'area pompe ammoniache;
- operazioni di pompaggio delle acque dal bacino di contenimento;
- troppo pieno (guardia idraulica) del serbatoio abbattitore;
- più in generale da attività di bonifica o lavaggi delle attrezzature appartenenti al sistema.

È inoltre previsto sistema di rilevazione fughe ammoniache e relativa rete per l'abbattimento ad acqua (sprinkler) delle fughe in corrispondenza delle zone di possibili perdite e/o versamenti dal sistema di caricamento e stoccaggio: piazzola autobotte, area pompe, bacino di contenimento serbatoi. Ulteriori sistemi di rilevazione di fughe ammoniache sono previsti in corrispondenza dei sistemi di evaporazione.

3 SUOLO E SOTTOSUOLO – POTENZIALE CONTAMINAZIONE DEL SITO DI CENTRALE

(dal sito della Regione Friuli Venezia Giulia emerge che il sito della centrale di Monfalcone – http://www.regione.fvg.it/raffvg/cms/RAFFVG/ambiente-territorio/tutela_ambiente-gestione-risorse-naturali/FOGLIA1/ - è tra quelli per i quali è stata “attivata la procedura tecnico-amministrativa ai sensi del D. Lgs. 152/2006 di competenza regionale, e per i quali è stata già convocata la Conferenza dei servizi)

Con riferimento al punto 11 della nota CTVA-2013-0003577 del 11/10/2013 redatta dal Gruppo Istruttore della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS (allegata alla lettera del MATTM prot. DVA-2013-0023995 del 21-10-13), il Proponente ha condotto i seguenti approfondimenti.

Il sito in questione è denominato “Centrale Termoelettrica di Monfalcone – indagini in aree limitrofe” ed è oggetto della pratica denominata “Superamento dei valori di concentrazione limite per i siti ad uso verde” nel comune di Monfalcone (GO) in località Rione Enel, all'indirizzo via Lisert e via Moccille. La pratica ha il codice GOBSI9984-2004 ed è stata istruita il 20/04/2004 sulla base di una prima segnalazione - ai sensi dell'art. 17 del D.lgs. 22/97 e dell'art. 8 del DM 471/99 - effettuata dall'ente Stazione forestale di Monfalcone. Le sostanze rilevate sono state **zinco, cromo e rame**. Alla data del 21 novembre 2013 l'istruttoria risulta ancora in atto ed è stata riclassificata con il codice GO/BSI/11.

Le aree oggetto della pratica n. GOBSI9984-2004 (oggi n. GO/BSI/11) sono **esterne e limitrofe all'area del sito della Centrale Termoelettrica di Monfalcone e non sono di proprietà del Gruppo A2A**. Inoltre, dall'esame degli atti, **risulta escluso un inquinamento massivo diffuso sul territorio per i metalli pesanti**, ma si evidenzia che quanto rilevato consiste in fenomeni puntuali di inquinamento riconducibili probabilmente a singoli episodi o a passate destinazioni agricole dei siti stessi.

Per rispondere a quanto richiesto con la lettera MATTM del 21/10/2013, si riporta ugualmente in dettaglio l'**approfondimento** effettuato nonché lo **stato di avanzamento delle procedure tecnico amministrative** in corso e le **risultanze delle analisi condotte**.

- 1) La Stazione Forestale di Monfalcone, nell'ambito di un'attività di Polizia Giudiziaria inerente controlli su ipotesi di violazioni di normativa ambientale penalmente rilevanti, procedeva, in data 12 gennaio 2004, ad effettuare alcuni prelievi di terreno in località "Rione Enel" in comune di Monfalcone, adiacente alla Centrale Termoelettrica. Le analisi effettuate dall'ARPA Friuli Venezia Giulia (FVG) su tali campioni di terreno hanno evidenziato il superamento dei limiti previsti dalla Tabella 1 del DM 471/99 per i "siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" per Zinco, Cromo e Rame analizzati su alcuni dei campioni prelevati.

La Stazione Forestale di Monfalcone ne ha dato avviso al Comune di Monfalcone, alla Regione FVG e alla Provincia di Gorizia per gli opportuni provvedimenti di competenza.

(Lettera Comando Stazione Forestale di Monfalcone - Prot. n. RAF/17/7/pos.8.3/nr.365 del 9 marzo 2004)

- 2) Successivamente ARPA, d'intesa con l'amministrazione comunale, ha effettuato ulteriori campionamenti e analisi del terreno allo scopo di verificare il livello e l'estensione della contaminazione. Tra il 19 e il 30 marzo 2004 sono quindi stati effettuati da ARPA i seguenti campionamenti tra i 13 e i 30 cm di profondità:

Area A – Bordo del canale Valentinis, sopra la banchina della passeggiata;

Area B – Campo comunale Baseball e Softball, via Atleti Azzurri Italia;

Area C – Area sportiva pubblica, via Portosega e via Longobardi;

Area D - Appezzamento incolto non recintato, angolo via Portosega e via Pietrarossa;

Area E – Area incolta lato parcheggio Cityper, retro civici 17, 21 via Argonauti;

Area F – Area incolta a sinistra su strada di accesso Endesa di fronte ai parcheggi;

Area G – Area industriale incolta, prato lato via Timavo e via Vittorio Veneto.

I risultati di tali analisi hanno evidenziato che le concentrazioni dei metalli ricercati erano significativamente al di sotto dei limiti previsti dalla colonna A della tabella 1 del DM 471/99; pertanto è stato escluso il ricorso a procedure di bonifica generalizzata dei terreni delle aree circostanti alla centrale termoelettrica descrivibili quali "siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale".

Inoltre, tra il 6 e il 28 maggio 2004, sono stati effettuati ulteriori campionamenti e analisi sulle aree precedentemente campionate in via Lisert n. 4, via Mocile 8 e via Mocille 10, al fine di accertare il grado di contaminazione del suolo superficiale comprendente l'humus e gli apparati radicali ("top soil") e i successivi due strati posti più in profondità (15-20 cm e 30-40 cm). In tal caso le analisi hanno mostrato la presenza di alcuni metalli contaminanti in concentrazioni superiori ai limiti di legge: (i) in via Lisert n. 4 alcuni campioni hanno mostrato valori superiori ai limiti per lo Zinco, ma la concentrazione media del terreno era inferiore ai limiti; (ii) in via Mocille n. 8 è stata confermata la presenza di contaminazione per Cromo, è emersa la contamina-

zione da Zinco, ma soprattutto è stata la concentrazione del Rame a presentare valori significativamente superiori ai limiti di legge; (iii) sul sito di via Mocille n. 10 è stato riscontrato un valore di concentrazione media di Zinco leggermente superiore ai limiti di legge.

Le considerazioni conclusive sui risultati di queste serie di analisi hanno evidenziato la presenza di alcuni metalli contaminanti in concentrazione anche superiore ai limiti di legge **solamente in alcune aree e hanno, pertanto, escluso la necessità di provvedere ad una bonifica massiva delle aree circostanti la Centrale termoelettrica.** I risultati delle analisi hanno invece imposto di verificare ulteriormente la presenza di Zinco e Cromo oltre che di avviare una ricerca specifica sulla loro presenza nelle polveri aerodisperse nell'area interessata e di provvedere ad una specifica analisi di rischio finalizzata ad evidenziare le conseguenze di fenomeni di esposizione di accumulo, pur trattandosi di superamenti relativamente modesti dei limiti di legge.

(Lettera ARPA – Prot. n. 3243/2004 del 17/06/2004).

- 3) In data 16, 17 e 21 giugno 2004 sono stati effettuati ulteriori campionamenti e analisi per la ricerca di Cromo, Rame e Zinco – alle profondità di 0-5 cm, 15-20 cm e 31-40 cm - sulle seguenti aree:

Area A – Bordo del canale Valentinis, sopra la banchina della passeggiata;

Area B – Campo comunale Baseball e Softball, via Atleti Azzurri Italia;

Area D - Appezamento incolto non recintato, angolo via Portosega e via Pietrarossa;

Area E – Area incolta lato parcheggio Cityper, retro civici 17, 21 via Argonauti;

Area F – Area incolta a sinistra su strada di accesso Endesa di fronte a parcheggi;

Area G – Area industriale incolta, prato lato via Timavo e via Vittorio Veneto;

Via Mocille n. 10;

Via Mocille n. 8.

Sulle aree A, B, D, E, G le concentrazioni dei metalli ricercati sono risultate significativamente al di sotto dei limiti di legge, confermando i risultati delle analisi precedenti. Nell'area F è stata rilevata una concentrazione di Zinco elevata. In via Mocille n. 10 è stato confermato un lieve superamento della concentrazione di Zinco, mentre il Cromo è stato riscontrato a basse concentrazioni. In via Mocille 8 sono stati riscontrati valori inferiori a quelli della campagna precedente mentre è stata confermata l'elevata concentrazione di Rame.

In conclusione **“la presenza puntiforme di metalli pesanti in concentrazione superiore ai limiti di legge solo in alcune aree e anche in modo discontinuo attorno alla centrale termoelettrica, suggerisce di escludere la necessità di provvedere ad una bonifica massiva delle aree in esame, come già suggerito nella nota precedente”.**

(Lettera ARPA – Prot. n. 3358/2004 del 23 luglio 2004)

- 4) Il Comune di Monfalcone ha convocato per il giorno 8 settembre 2004 la Provincia di Gorizia, la Regione Friuli Venezia Giulia, l'Azienda Servizi Sanitari n. 2 Isontina, l'ARPA - Dipartimento di Gorizia e la Stazione Forestale per verificare congiuntamente i risultati e valutare il prosieguo del procedimento (Lettera Comune di Monfalcone 2 settembre 2004).

Il 10 settembre 2004 il Comune di Monfalcone ha informato il Comando Stazione Forestale, anche di quanto emerso nella sopracitata riunione dell'8 settembre 2004. Dai rapporti di prova è emersa la contaminazione di rame e zinco in alcune aree investigate, di pertinenza di due abitazioni private. **E' emerso anche che non vi è una contaminazione massiva ma si è in presenza di fenomeni puntiformi, riconducibili probabilmente a singoli episodi o passate destinazioni agricole dei siti stessi.** Viene infine manifestata l'intenzione di convocare per il 1° ottobre 2013 la conferenza dei servizi con tutti i soggetti interessati: Regione FVG, ARPA, Provincia di Gorizia, Azienda Servizi Sanitari. Dall'esame degli atti non risultano verbali di tale conferenza dei servizi.

(Comune di Monfalcone – Prot. n. 23485/2004).

- 5) ARPA scrive al Comune di Monfalcone che ritiene che le indagini effettuate siano esaustive e rappresenta la necessità che il Comune di Monfalcone avvii le procedure di messa in sicurezza e bonifica.

(Lettera ARPA - Prot. n. 7124/2004)

- 6) Per la **messa in sicurezza** dei siti il Comune di Monfalcone ha ritenuto sufficiente che le aree di via Mocille – già recintate – non venissero frequentate e che eventuali sfalci dei terreni non venissero utilizzati per l'alimentazione animale. Sul sito di via Lisert, il Comune di Monfalcone ha evidenziato che non è applicabile il limite per i *"siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale"*, in quanto il sito ricade in *"zona industriale"*, per la quale i limiti sono più alti e non sono risultati superati.

(Lettera Comune di Monfalcone - Prot. n. 0012825/p del 18/5/2005).

- 7) Al fine di **valutare se sia individuabile il responsabile dell'inquinamento**, l'Amministrazione comunale ha incaricato uno studio professionale di affiancare l'Amministrazione nell'attività istruttoria. Nella relazione tecnica sulle indagini analitiche effettuate dallo studio professionale sui suoli dei siti ai numeri civici n. 8 e 10 di via Mocille, è risultato un superamento della concentrazione di Rame nei soli campioni prelevati presso il civico 8 di via Mocille, mentre tutte le concentrazioni degli altri metalli ricercati (Cadmio, Cromo, Nichel, Piombo e Zinco) sono risultate essere ampiamente inferiori ai limiti previsti dal DM 471/99. Pertanto il Sindaco del Comune di Monfalcone, con l'ordinanza n. 1 (alias 24) del 20/04/2006, ha avallato l'ipotesi di **un inquinamento intenso e puntiforme dovuto all'utilizzo di anticrittogamici a base di rame**, peraltro estremamente diffusi nella comune prassi di trattamento delle colture viticole, attività questa che è stata svolta nel passato sui terreni oggetto dell'indagine. E' stato inoltre verificato che i campioni prelevati sui suoli ubicati presso il "Rione Enel" presentano concentrazioni abbastan-

za simili a quelle di altri territori limitrofi **per quanto riguarda i metalli quali Cromo, Cadmio, Nichel, Piombo e pertanto questi elementi possono essere considerati paragonabili a quelli del fondo naturale.**

Pertanto il Sindaco del Comune di Monfalcone, con l'ordinanza n. 1 (alias 24) del 20/04/2006, ha individuato come responsabili dell'inquinamento i proprietari del civico n. 8 di via Mocille e ha ordinato loro di provvedere agli adempimenti previsti dall'art. 17 del D.lgs. 22/97.

(Sindaco del Comune di Monfalcone - Ordinanza n. 1 (alias 24) del 20/04/2006)

- 8) Il Comune di Monfalcone trasmette l'ordinanza sindacale n. 1 (alias 24) del 20/04/2006 ai proprietari di via Mocille n. 8 e chiede loro di comunicare allo scrivente ufficio l'avvio del procedimento ai sensi del DLgs 152/2006. Il comune di Monfalcone scrive anche al proprietario di Via Mocille n. 10 comunicando che al sito debba applicarsi l'esecuzione dell'analisi di rischio sito specifica per la determinazioni delle concentrazioni soglia di rischio.

(Lettera Comune di Monfalcone - Prot. n. 0021838/P del 24/07/2006)

(Lettera Comune di Monfalcone - Prot. n. 0022350/P del 28/07/2006)

- 9) Ad oggi non risultano ulteriori sviluppi della pratica n. GOBSI9984-2004 (oggi n. GO/BSI/11).

3.1 IMPLICAZIONI PER IL PROGETTO DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEGLI OSSIDI DI AZOTO (DENOX) SUI GRUPPI 1 E 2 PROPOSTO DA A2A S.P.A.

Dall'esame degli atti **NON** risultano implicazioni per il progetto proposto da A2A Spa. Infatti:

1. le aree su cui si sono verificati superamenti sono esterne e limitrofe all'area del sito della Centrale Termoelettrica di Monfalcone e non sono mai state di proprietà del Gruppo A2A;
2. è stata esclusa la contaminazione massiva, ma è stata evidenziata la presenza di fenomeni puntiformi, riconducibili probabilmente a singoli episodi o passate destinazioni agricole dei siti stessi;
3. gli enti competenti hanno avallato l'ipotesi di un inquinamento intenso e puntiforme dovuto all'utilizzo di anticrittogamici a base di rame, peraltro estremamente diffusi nella comune prassi di trattamento delle colture viticole, attività questa che è stata svolta nel passato sui terreni oggetto dell'indagine.

4 RUMORE

Per il progetto proposto è stato elaborato lo “Studio di previsione impatto acustico relativo all’installazione del sistema di abbattimento degli Ossidi di Azoto (DeNOx) sui gruppi a carbone 1 e 2” – n° ATO/AMS/AMN/AMB/RT/RUM 34-2013 che è posto in allegato (allegato 7) e costituisce parte integrante dell’approfondimento al quadro ambientale.

Dallo studio, a cui si rimanda per tutti gli approfondimenti, viene riportata la sintesi che segue.

Il PRG del comune di Monfalcone individua il sito su cui insiste la centrale come Zona Omogenea “D3 – Insediamenti Industriali ed Artigianali Singoli Esistenti”.

I nuclei abitativi più vicini vengono rappresentati con dei punti di controllo ove A2A effettua le ordinarie misure per la verifica delle immissioni sonore prodotte dalla centrale.

Tabella 11 - DESCRIZIONE DELLA POSIZIONE DEI PUNTI DI CONTROLLO

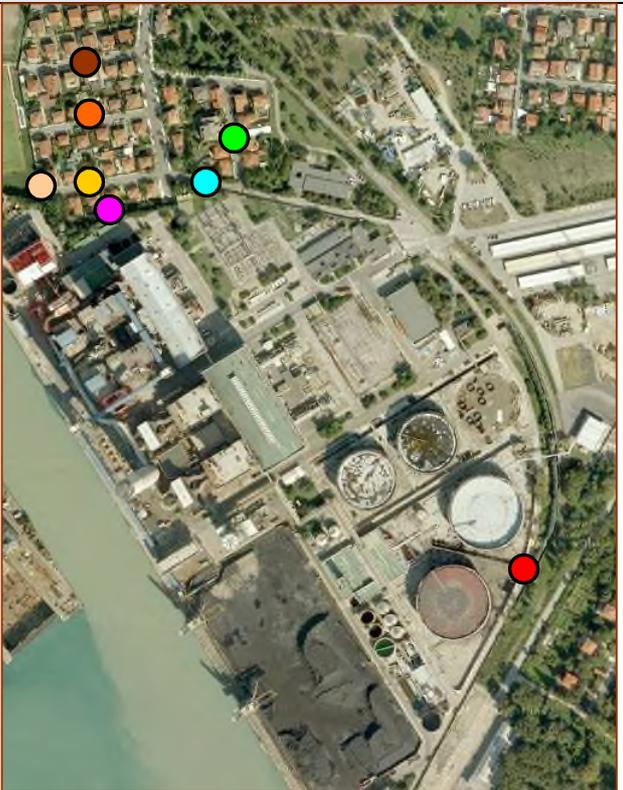
PUNTO DI STIMA [ID]	DESCRIZIONE UBICAZIONE SITO DI STIMA	COLLOCAZIONE SUL TERRITORIO
E ₁	Lato Sud-Est sul confine della centrale lungo la strada di ingresso al porto, in direzione di un’abitazione	
E ₂	Lato Nord-Ovest sul confine della centrale, in vicinanza della parte retrostante di un’abitazione	
E ₃	Lato Nord-Ovest al fondo di via Lisert	
E ₄	Lato Nord-Ovest in via Lisert, di fronte ai civici 4 e 5	
E ₅	Lato Nord-Ovest in via degli Esarchi, di fronte ai civici 3 e 4	
E ₆	Lato Nord-Ovest in via dei Bizantini, di fronte ai civici 5 e 6	
E ₇	Lato Nord in via Mocille, di fronte ai civici 7 ed 8	
E ₈	Lato Nord all’esterno del confine della centrale in direzione della stazione elettrica gruppi 1 e 2	

Tabella 12 - CARATTERISTICHE TERRITORIALI DEI PUNTI DI CONTROLLO.

PUNTO DI STIMA [ID]	LATO	TIPOLOGIA INSEDIAMENTO	DISTANZA DAL CONFINE DI CENTRALE	PRESENZA RICETTORE
E ₁	Sud-Est	Industriale	0 m	No
E ₂	Nord-Ovest	Abitativo	0 m	Si
E ₃	Nord-Ovest	Strada	3,5 m	No
E ₄	Nord-Ovest	Abitativo	25,5 m	Si
E ₅	Nord-Ovest	Abitativo	48,5 m	Si
E ₆	Nord-Ovest	Abitativo	75,5 m	Si
E ₇	Nord	Abitativo	25 m	Si
E ₈	Nord	Strada	4 m	No

INQUADRAMENTO ACUSTICO

Il comune di Monfalcone non ha ancora provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio; in questa situazione, definita dall'art. 15 della legge quadro n°447/1995 come "regime transitorio" valgono le disposizioni contenute nel DPCM 1/3/1991 che, nel presente caso, corrispondono a:

a) Limiti di accettabilità (da art.6 del DPCM 01.03.1991)

Porzione di territorio	Zonizzazione	Punti di controllo	Giorno Leq(A)	Notte Leq(A)
Area industriale occupata dalla centrale	Zona Esclusivamente Industriale	E2	70	70
Aree circostanti le	Tutto il Territorio Nazionale	E1 e da E3 a E8	70	60

b) Limiti differenziali

Porzione di territorio	Zonizzazione	Punti di controllo	Applicazione del criterio differenziale
Area industriale occupata dalla centrale	Zona Esclusivamente Industriale	E2	No
Aree circostanti le	Tutto il Territorio Nazionale	E1 e da E3 a E8	(*)

(*): il criterio differenziale è:

- da riservare esclusivamente alla parte di impianto che costituisce l'installazione del nuovo sistema di denitrificazione;
- da valutarsi all'interno di ambienti abitativi; dunque non si applica ove si trovino fabbricati a destinazione industriale o diversa da quella abitativa.

Il principale criterio per la definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'impianto è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e le possibili interazioni ambientali desumibili dalla descrizione dell'impianto stesso. Tale criterio porta ad individuare l'estensione massima del territorio entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera in progetto, gli effetti delle interazioni si esauriscono o diventano inavvertibili.

Nel caso specifico, considerando le caratteristiche geomorfologiche dell'area nella quale è ubicata la centrale, è stata assunta come area di studio, entro cui fornire gli elementi descrittivi, la zona compresa entro una distanza di circa 500 m dal sito, tenendo ben presente che la propagazione delle emissioni sonore si esaurisce ben prima di giungere a tale distanza .

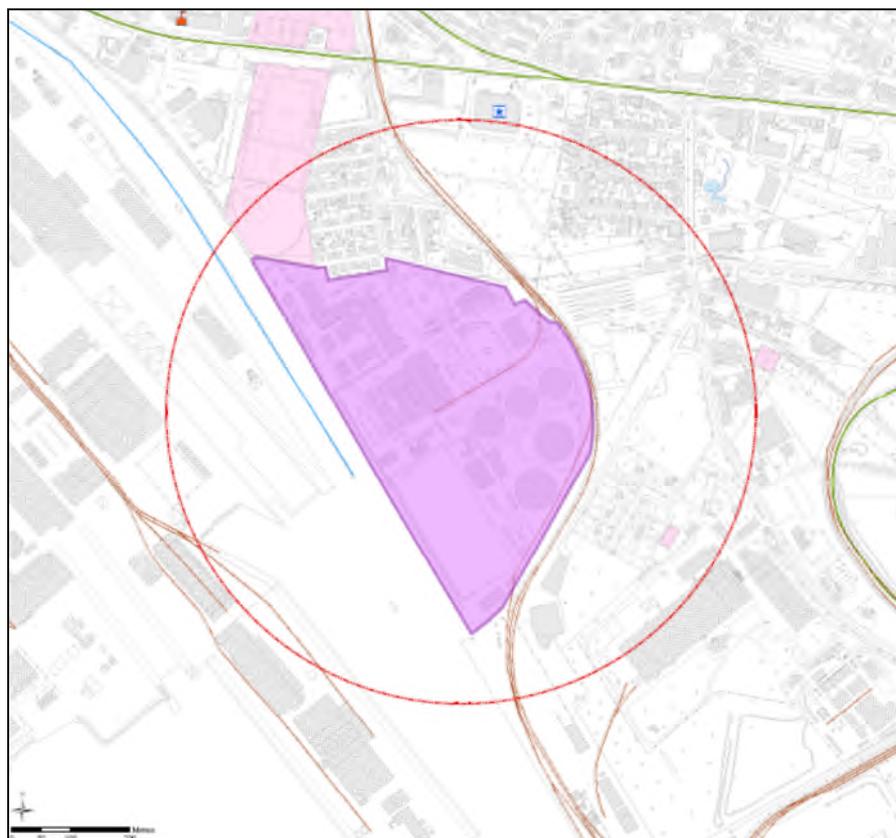


Figura 18 - Corografia dell'impianto e area di studio (raggio di 500 m)

IL CLIMA ACUSTICO SENZA DENOX

Lo scenario che rappresenta il clima acustico "ante-operam", vale a dire in assenza del nuovo sistema di abbattimento degli NOx, viene descritto mediante i risultati determinati in occasione della campagna di misura della rumorosità ambientale dell'ottobre 2013 (vedi Relazione Novembre 2013 allegata) condotta con gli impianti di Centrale funzionanti a pieno regime.

La Tabella 13 riassume i livelli equivalenti, arrotondati allo 0,5 dB e corretti per la presenza di CT (componenti tonali), riscontrati in occasione della citata indagine. In tabella non è riportato il valore di KI (coefficiente di penalizzazione per la presenza di componenti impulsive) in quanto nullo in ogni posizione di controllo. Infatti la centrale termoelettrica di Monfalcone non rientra nella tipologia delle attività industriali che si contraddistinguono per la presenza di componenti di rumore impulsive.

Tabella 13 - Livelli equivalenti di rumore in dB(A)

PUNTO DI STIMA	GIORNO				NOTTE				
	Leq	KT	Leq	Valore Limite	Leq	KT	KBe	Leq	Valore Limite
E ₁	51,2	0	51,0	70	44,3	0	0	44,5	60
E ₂	55,9	0	56,0	70	53,9	0	0	54,0	70
E ₃	56,6	0	56,5	70	56,1	0	0	56,0	60
E ₄	54,4	0	54,5	70	52,2	0	0	52,0	60
E ₅	51,5	0	51,5	70	48,4	0	0	48,5	60
E ₆	50,8	0	51,0	70	47,8	0	0	48,0	60
E ₇	52,4	0	52,5	70	48,9	0	0	49,0	60
E ₈	54,6	0	54,5	70	52,8	3	3	59,0	60

Il clima acustico attuale di zona risulta quindi conforme ai valori limite di accettabilità stabiliti dal Comune di Monfalcone.

Il rumore prodotto dai due DeSOx e dai nuovi Trasformatori ()*

Lo scenario che rappresenta il livello di rumore associato al solo funzionamento dei due DeSOx installati sui gruppi 1 e 2 comprensivi dei loro ausiliari e dei nuovi cinque Trasformatori, che rappresentano le modifiche intraprese post 1996, viene descritto mediante i risultati di stima ottenuti tramite l'impiego di codice di calcolo (vedi Allegato 2: Calcolo delle emissioni sonore relative all'installazione del desolfatore ad umido (DeSOX) sui gruppi a carbone 1 e 2 ed alla sostituzione dei trasformatori principali di centrale). La Tabella 15 riporta i risultati forniti dal modello di simulazione.

Tabella 14 -Risultati delle stime di livello di rumorosità prodotto dai DeSOx e dai nuovi Trasformatori

PUNTO DI STIMA [ID]	ALTEZZA DA TERRA [metri]	LIVELLO RUMORE [dB(A)]
E ₁	4	26,0
E ₂	4	49,2
E ₃	4	43,5
E ₄	3	44,8
E ₅	3	39,1
E ₆	3	35,6
E ₇	3	37,0
E ₈	4	40,8

(*) la conoscenza di questa rumorosità è necessaria per procedere al calcolo della rumorosità residua ante 1996 indispensabile per l'applicazione del criterio differenziale.

Il rumore residuo

Lo scenario che rappresenta il rumore residuo, vale a dire in assenza del funzionamento dei due DeSOx dei gruppi 1 e 2 e dei cinque Trasformatori, che rappresentano le modifiche intraprese post 1996, viene calcolato mediante la differenza energetica tra i livelli di rumore determinati in occasione della campagna di misura della rumorosità ambientale dell'ottobre 2013, condotta con gli impianti di Centrale funzionanti a pieno regime e i livelli di rumore associati all'esercizio dei soli due DeSOx e dei 5 nuovi Trasformatori.

Così facendo si ottengono i valori di Tabella 15. I livelli equivalenti utilizzati per il calcolo sono corretti per la presenza di eventuali componenti tonali ma privi di arrotondamento.

Tabella 15 - Livelli di rumore residuo

PUNTO DI STIMA [ID]	Rumorosità Ante-Operam		Rumorosità DeSOx e Trasformatori	Globale (colonna II - III)	
	Giorno	Notte		Giorno	Notte
E ₁	51,2	44,3	26,0	51,2	44,2
E ₂	55,9	53,9	49,2	54,9	50,9
E ₃	56,6	56,1	43,5	56,4	55,7
E ₄	54,4	52,2	44,8	53,9	50,7
E ₅	51,5	48,4	39,1	51,2	47,5
E ₆	50,8	47,8	35,6	50,7	47,3
E ₇	52,4	48,9	37,0	52,3	48,4
E ₈	54,6	58,8	40,8	54,4	58,7

4.1 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

I risultati della simulazione sono forniti come stime puntuali e come mappe di curve del rumore, in dB(A), su piani orizzontali rispetto al piano campagna.

STIME PUNTUALI

Sono effettuate delle stime di rumorosità nei punti distribuiti sul territorio in cui vengono condotte le misurazioni sperimentali. Le posizioni di stima scelte (E_i ; vedi Figura 13) sono collocate sia sulla cinta di proprietà dell'impianto che in prossimità di edifici esistenti posti nelle strette vicinanze all'area in esame.



Figura 19

I risultati delle stime di rumore prodotto dall'esercizio dei due DeNOx, forniti direttamente dal codice di calcolo, sono mostrati in Tabella 16.

Tabella 16 - Risultati delle stime di rumorosità prodotta dall'esercizio dei due DeNOx

PUNTO DI STIMA [ID]	ALTEZZA DA TERRA [metri]	LIVELLO RUMORE [dB(A)]
E ₁	4	20,5
E ₂	4	44,5
E ₃	4	49,4
E ₄	3	42,1
E ₅	3	37,7
E ₆	3	35,0
E ₇	3	29,8
E ₈	4	32,4

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Di seguito si riportano alcune considerazioni in riferimento alla normativa vigente in tema di rumorosità immessa verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti abitativi.

Tali commenti, in maniera specifica, si fondano sulle disposizioni contenute nella richiesta di integrazione della documentazione da parte del Comune di Monfalcone e si riferiscono al solo esercizio dei nuovi impianti di abbattimento fumi DeNOx dei gruppi 1 e 2.

Per facilità di comprensione i livelli sonori determinati vengono raccolti in tabelle che contengono le seguenti informazioni:

- l'identificazione del punto di stima (ID)
- la quota da terra in metri del punto di stima (h)
- i valori di Livello di rumore, in dB(A), stimati nei punti ricevitori
- la ZONA di appartenenza
- il valore limite di accettabilità fissato per la rispettiva ZONA nel periodo di riferimento diurno e notturno

VALORI LIMITE DI ACCETTABILITA'

Nella seconda colonna di Tabella 17 viene riportato, in ogni punto recettore, il valore di stima del livello sonoro prodotto dal funzionamento dei soli DeNOx. Tale valore è stato fornito direttamente dal codice di calcolo (cfr Tabella 16).

Il valore del livello equivalente di rumorosità ambientale attuale (ante-operam), assunto nello stesso ricevitore, si riferisce ai risultati della campagna ottobre 2013 (vedi punto 4.2.2 e Relazione Tecnica novembre 2013 allegata).

Il Globale è la somma energetica dei livelli sonori riportati nelle colonne II e III.

Nessuna correzione si è resa necessaria per la presenza di componenti impulsive e tonali inerenti le opere in progetto.

Tabella 17 - Livelli globali di immissione sonora

PUNTO DI STIMA [ID]	Rumorosità DeNOx	Rumorosità Ante-Operam		Rumorosità Globale (colonna II + III)	
		Giorno	Notte	Giorno	Notte
E ₁	20,5	51,2	44,3	51,2	44,3
E ₂	44,5	55,9	53,9	56,2	54,4
E ₃	49,4	56,6	56,1	57,4	56,9
E ₄	42,1	54,4	52,2	54,6	52,6
E ₅	37,7	51,5	48,4	51,7	48,8
E ₆	35,0	50,8	47,8	50,9	48,0
E ₇	29,8	52,4	48,9	52,4	49,0
E ₈	32,4	54,6	58,8	54,6	58,8

La Tabella 18 invece richiama, a scopo comparativo, i valori prescritti dalla normativa in tema di IMMISSIONI assolute diurne e notturne per la rispettiva ZONA di appartenenza in cui sono inseriti i singoli recettori. Il livello globale stimato di immissione (vedi Tabella 17) è stato arrotondato allo 0,5 dB.

Tabella 18 - Confronto con i valori limite di accettabilità

PUNTO DI STIMA [ID]	GIORNO		NOTTE	
	Livello Stimato	Valore Limite	Livello Stimato	Valore Limite
E ₁	51,0	70	44,5	60
E ₂	56,0	70	54,5	70
E ₃	57,5	70	57,0	60
E ₄	54,5	70	52,5	60
E ₅	51,5	70	49,0	60
E ₆	51,0	70	48,0	60
E ₇	52,5	70	49,0	60
E ₈	54,5	70	59,0	60

I livelli stimati per le immissioni sonore globali assolute risultano compatibili con i valori limite di accettabilità fissati dalla normativa in relazione alle rispettive Zone Omogenee di appartenenza dei punti ricevitori.

VALORI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

La corretta applicazione del criterio differenziale prevede che i rilievi fonometrici con e senza la sorgente sonora oggetto di verifica siano effettuati all'interno di ambienti abitativi mentre nel presente caso la sorgente è definita a partire da dati di stima forniti dal codice di calcolo.

Tuttavia ritenendo comunque interessante la conoscenza dell'entità di variazione del clima acustico attuale indotto dalla presenza dei futuri impianti di denitrificazione, specie per quanto riguarda i punti in facciata ad abitazioni (E2, E5, E6 e E7), ed assumendo come:

- Livello di rumorosità ambientale "post-operam": il valore globale di Tabella 18;
- Livello di rumorosità residua: il valore di rumore associato agli impianti realizzati prima del 1996; ovvero quello misurato nell'ottobre 2013 privo del contributo dei due DeSOx e dei cinque nuovi trasformatori (cfr. punto 4.2.4);

si ottengono, come differenza matematica, i valori riportati nella Tabella 19.

Tabella 19 - Calcolo dei valori differenziali

PUNTO DI STIMA [ID]	Rumore Globale DeNOx		Rumore Residuo		$\Delta = \text{II}(\text{colonna}) - \text{III}(\text{colonna})$	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno <5	Notte <3
E ₁	51,2	44,3	51,2	44,2	0,0	0,1
E ₂	56,2	54,4	54,9	52,1	1,3	2,3
E ₃	57,4	56,9	56,4	55,9	1,0	1,0
E ₄	54,6	52,6	53,9	51,3	0,7	1,3
E ₅	51,7	48,8	51,2	47,9	0,5	0,9
E ₆	50,9	48,0	50,7	47,5	0,2	0,5
E ₇	52,4	49,0	52,3	48,6	0,1	0,4
E ₈	54,6	58,8	54,4	58,7	0,2	0,1

Le differenze tra il livello sonoro stimato in prossimità di edifici o di aree edificabili, in presenza ed in assenza dei due DeNOx, indicate numericamente nella sesta e settima colonna della Tabella 19, non risultano superiori ai valori differenziali prescritti pari a 5 dB di giorno e 3 dB di notte.

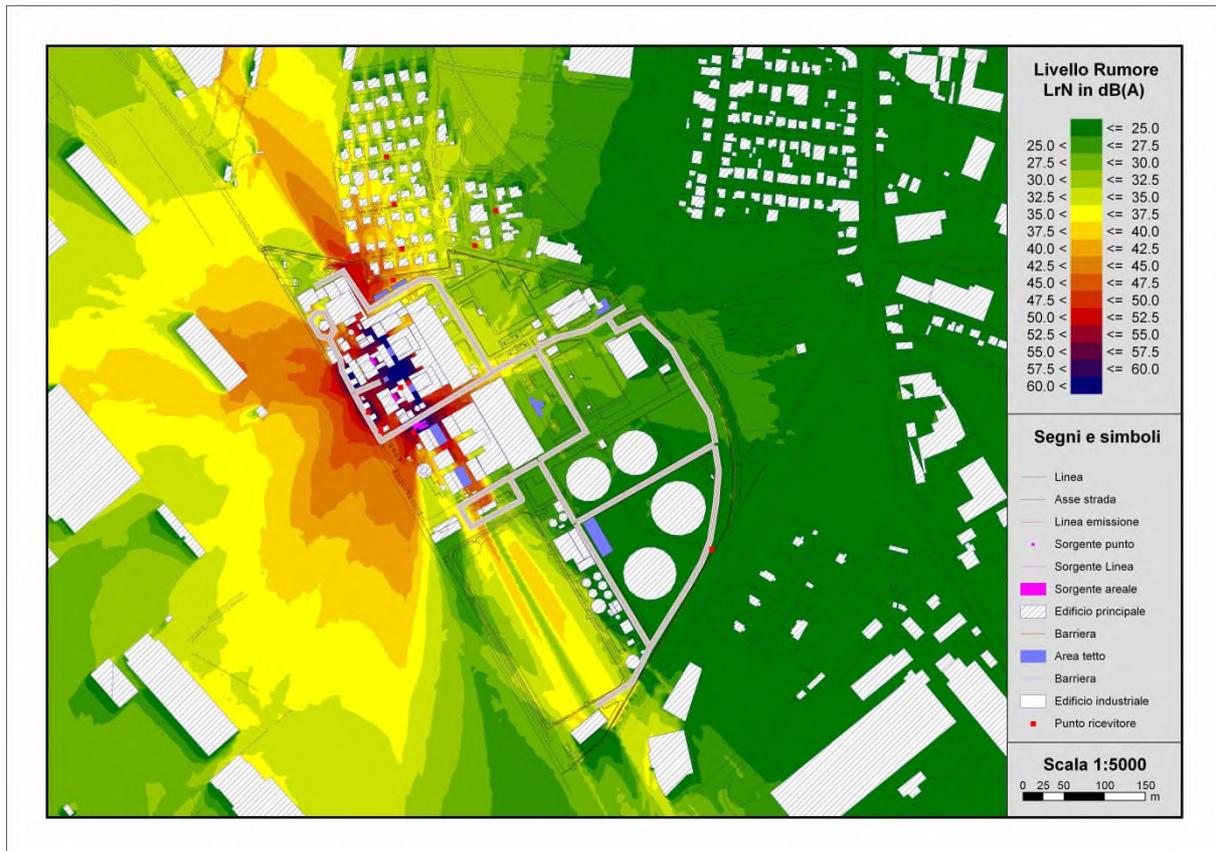
CURVE DI ISOLIVELLO DEL RUMORE

Sono state tracciate le curve di isolivello del rumore in dB(A) sul piano orizzontale collocato a 1,7 metri d'altezza da terra.

I livelli di pressione sonora sono stati valutati da SOUNDPLAN per un gran numero di ricevitori distribuiti su una griglia che copre l'intera area in studio; al calcolo è poi seguita l'interpolazione grafica e la rappresentazione mediante tavole colorate conformemente a quanto indicato nella norma ISO 1996-2.

La Figura 10 illustra, mediante mappa estesa su parte dell'area in esame, il livello di emissione sonora dovuto all'esercizio dei due DeNOx stimato dal codice di calcolo.

Tale livello espresso in dB(A) viene rappresentato, tramite tonalità cromatiche diverse, assegnando colori tenui a valori minimi di rumorosità e colori forti man mano che il livello sonoro cresce in entità.



CONCLUSIONI

L'inserimento nella centrale di Monfalcone di due nuovi DeNOx, in riferimento al contesto territoriale esistente, è stato ideato adottando già in fase di progetto tutti quegli accorgimenti tesi a minimizzare l'impatto acustico verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti abitativi.

Particolare attenzione è stata quindi riservata ai sistemi di contenimento del rumore sia nella accurata scelta dei materiali costituenti l'involucro esterno dei locali contenenti le apparecchiature primarie e dei loro elementi principali sia mediante l'acquisto di apparecchiature e macchinari dotati di requisiti severi in tema di emissioni sonore.

Le indicazioni predittive, riferite allo scenario preso in esame, si sono poi concretizzate in stime di livelli di pressione sonora in corrispondenza di definite postazioni verificando in esse la conformità dei valori di rumore determinati.

Così facendo si osserva che la variazione dei livelli sonori riferiti al funzionamento degli impianti di centrale nel nuovo assetto è irrisoria e poco significativa su tutta l'area periferica al sito industriale della centrale di Monfalcone; dunque si può accertare che l'esercizio del funzionamento dei nuovi DeNOx non produca disturbo rilevante verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti confinati. Altresì si può sostenere che la situazione attuale di rumorosità ambientale nell'area periferica al contesto urbanistico in esame non venga significativamente alterata.

Resta inteso che la presente valutazione, pur condotta considerando le sorgenti di rumorosità non trascurabile funzionanti in condizioni di emissione massima, tiene conto di ciò che è stato comunicato e riportato in relazione ma risente di tutti quei fattori imprevedibili che potrebbero alterare le condizioni al contorno.

Inoltre le determinazioni fornite dal codice di calcolo, rivestendo carattere previsionale, dovranno essere validate attraverso una campagna di misurazioni da effettuarsi una volta avviata l'attività.

5 CONDIZIONI DI SOLEGGIAMENTO

Per il progetto proposto è stato elaborato lo studio: “*Condizioni di soleggiamento pre e post installazione DeNOx*” - n° MFP-RTC-000014 che è posto in allegato (allegato 8) e costituisce parte integrante dell’approfondimento al quadro ambientale.

Lo scopo di questo studio è quello di valutare la possibile modifica delle condizioni di soleggiamento (aumento delle ore di ombreggiamento) a sfavore delle aree residenziali limitrofe in conseguenza dell’installazione del nuovo impianto di denitrificazione (DeNOx).

Per il calcolo delle ombre e delle perdite di irraggiamento è stato adoperato il software *PVsyst1*.

Sotto forma di dati sono stati forniti al software le caratteristiche meteo di Monfalcone e il modello tridimensionale dei fabbricati di centrale e delle zone urbane limitrofe.

Nel modello tridimensionale i fabbricati di centrale sono stati ricondotti a parallelepipedi o cilindri che inglobano completamente le strutture

Nel modello tridimensionale le aree urbane limitrofe alla Centrale sono state suddivise in 4 zone ed equiparate a superfici piane orizzontali, senza tener in considerare ulteriori oggetti di ombreggiamento presenti nelle stesse aree quali: vegetazione, tralicci, illuminazione stradale ecc. Con il modello sono state quindi valutate solo le perdite d’irraggiamento derivanti dalle strutture della centrale nei due scenari: ante operam e post operam.

Tabella 20

Mese	Irraggiamento orizzontale globale [MJ/ m ²]	Irragg. orizz. Globale corretto per ombre per ombre (senza impianto DeNOx) [MJ/ m ²]	Irragg. orizz. Globale corretto per ombre (con impianto DeNOx) [MJ/ m ²]
Gennaio	38,47	36,58	36,58
Febbraio	57,67	56,75	56,75
Marzo	99,92	99,19	99,17
Aprile	130,19	129,44	129,44
Maggio	172,44	171,69	171,69
Giugno	184,47	183,61	183,61
Luglio	195,31	194,44	194,42
Agosto	170,31	169,61	169,58
Settembre	118,06	117,39	117,39
Ottobre	77,50	76,67	76,67
Novembre	43,97	42,61	42,61
Dicembre	31,50	29,78	29,78
Anno	1319,81	1307,78(-0,911%)	1307,72(-0,916%)

L'installazione dei nuovi DeNOx comporta l'aggiunta di due nuovi volumi, uno per ogni gruppo di produzione, provocando relativo ombreggiamento per le aree urbane limitrofe più adiacenti al sito della centrale.

Il maggiore ombreggiamento si concentra tra le 11:30 e le 13:00 del periodo che va dal 1/12 al 10/01 di ogni anno, per un totale di circa 60 ore che corrisponde a circa l'1,37% delle 4.380 ore/anno di luce.

Il termini di energia il modello calcola:

- per lo scenario "ante operam" un irraggiamento annuale pari a $1.307,78 \text{ MJ/m}^2$;
- per lo scenario "post operam" un irraggiamento annuale paria $1.307,72 \text{ MJ/m}^2$;

La variazione, $0,06 \text{ MJ/m}^2$, rappresenta un minore irraggiamento annuale dello 0,005% (0,916% - 0,911%).

6 ALLEGATI

Allegato 6 - VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE ATMOSFERICA DEGLI EFFLUENTI AERIFORMI"– N. P01MF00189

Allegato 7 - STUDIO DI PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO RELATIVO ALL'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEGLI OSSIDI DI AZOTO (DENOX) SUI GRUPPI A CARBONE 1 E 2" – N. ATO/AMS/AMN/AMB/RT/RUM 34-2013

Allegato 8 - CONDIZIONI DI SOLEGGIAMENTO PRE E POST INSTALLAZIONE DENOX" – N. MFP-RTC-000014