

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.

Prescrizioni di cui al capitolo 5 del parere istruttorio conclusivo al Decreto DSA-DEC-2009-0000229 del 24.03.2009: prescrizione alle emissioni dai punti PE1 e PE2.



**Procedura di verifica di assoggettabilità a VIA
ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.**

STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE

Preparato da: a2a

*Redazione: Roberto Scottoni
Approvato: Massimo Tiberga*

Data della stesura: Monfalcone 20 giugno 2013

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA	4
2.1. PROPRIETÀ DELLA CENTRALE	4
2.2. SCHEDA ANAGRAFICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA	4
2.2.1. <i>Dati caratteristici del sito</i>	4
2.2.2. <i>Evoluzione della centrale</i>	5
2.2.3. <i>L'impianto attuale</i>	6
2.2.4. <i>Il processo dei gruppi 1 e 2 alimentati a carbone</i>	7
2.2.5. <i>Edifici della centrale</i>	7
2.2.6. <i>La gestione ambientale</i>	8
3. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INSERIMENTO	10
3.1. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO	10
4. SINTESI DEL PROGETTO	13
5. INFLUENZA POTENZIALE DEL PROGETTO E DEFINIZIONE DEL BACINO DI STUDIO	15
5.1. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI	16
5.2. SINTESI DEGLI IMPATTI IDENTIFICATI E PRIME VALUTAZIONI	17
5.2.1. ATMOSFERA	17
5.2.2. AMBIENTE IDRICO	40
5.2.3. SUOLO E SOTTOSUOLO	50
5.2.4. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	57
5.2.5. SALUTE PUBBLICA	63
5.2.6. RUMORE	64
5.2.7. PAESAGGIO	71
5.2.8. ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	79
5.2.9. IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE COMPLESSIVO E PREVEDIBILE EVOLUZIONE	81

1. PREMESSA

Lo studio ambientale che segue è stato predisposto al fine di individuare, stimare e descrivere gli effetti sull'ambiente del progetto di installazione dei nuovi sistemi di abbattimento degli ossidi di azoto (DeNOx) per i gruppi 1 e 2 alimentati a carbone della centrale termoelettrica di Monfalcone.

I contenuti del progetto modificano l'assetto della centrale termoelettrica in conformità a quanto prescritto nel parere istruttorio conclusivo alla domanda di AIA che dispone, al "capitolo 5 - emissioni in aria - prescrizione alle emissioni dai punti PE1 e PE2", che il valore limite per le emissioni di NOx, attualmente autorizzato, dovrà essere sottoposto a riesame dell'Autorità Competente entro 5 anni del rilascio dell'AIA.

La modifica impiantistica della centrale termoelettrica di Monfalcone, oggetto di istanza, prevede la realizzazione e la messa in esercizio dei sistemi di denitrificazione (DeNOx), per i gruppi termoelettrici 1 e 2, in grado di adeguare le emissioni degli ossidi di azoto (NOx) alle migliori tecnologie disponibili e in accordo alla direttiva 2010/75/UE (IED) che prevede, dal 2016, per la tipologia d'impianto e per la specie inquinante in questione, il limite emissivo di 200 mg/Nm³.

2. DESCRIZIONE DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA

2.1. PROPRIETÀ DELLA CENTRALE

La Centrale termoelettrica di Monfalcone ha una lunga tradizione nel settore della produzione elettrica. Il sito che ospita l'attuale impianto, già nei primi anni del 1900, era sede di produzione termoelettrica a carbone.

La trasformazione della centrale nella configurazione attuale, realizzata da ENEL in qualità di precedente gestore, è partita negli anni '60 con la realizzazione dei gruppi 1 e 2 a carbone e proseguita negli anni '80 con la realizzazione dei gruppi 3 e 4 a olio combustibile.

L'attuale proprietà della centrale è di A2A S.p.A.

2.2. SCHEDA ANAGRAFICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA

La centrale termoelettrica attualmente installata è autorizzata da seguenti decreti:

Autorizzazione	Oggetto
Decreto MICA del 30/8/1963 n° 128	Autorizzazione costruzione gruppo 1
Decreto MICA del 16/3/1970 n° 165	Autorizzazione all'ampliamento della Centrale con la costruzione della seconda sezione
Decreto MICA del 20/06/1977	Autorizzazione all'ampliamento della Centrale con la costruzione delle sezioni 3 e 4

2.2.1. Dati caratteristici del sito

Ubicazione:	Via Timavo N° 45 – 34074 – Monfalcone (GO)
Tipo di Impianto:	Centrale Termoelettrica
Combustibile utilizzato:	carbone
Superficie di Impianto:	m2 315.599
Attività del sito:	Produzione di energia elettrica
Codici NACE:	35.11
Classificazione NOSE-P	PC > 300MW, codice: 101.01
Potenza lorda complessiva:	992 MW

2.2.2. Evoluzione della centrale

La centrale termoelettrica di Monfalcone rientrò all'interno del cosiddetto "Piano per le cessioni degli impianti ENEL spa di cui all'articolo 8 del Decreto Legislativo 16 marzo 1999 n. 79", approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri in data 4 agosto 1999. Si ricorda che il Decreto n. 79/99 prevedeva che dal 2003 nessun soggetto potesse produrre o importare più del 50% dell'energia elettrica totale prodotta e importata in Italia.

L'allora Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, nel tradurre tali obiettivi in criteri per la cessione di parte del parco centrali di Enel, elaborò le linee guida finalizzate alla formazione di pacchetti di vendita che garantissero ai singoli acquirenti una capacità produttiva di dimensioni sufficienti per:

- una produzione economica ed efficiente;
- un'autonomia nella gestione dell'offerta in termini di riserva e di programmi di manutenzione degli impianti.

Sulla base di tali indicazioni, Enel elaborò un piano che prevedeva l'accorpamento degli impianti da cedere in tre gruppi di società (A, B, C). Ciò assicurò la presenza di una pluralità di operatori e un adeguato livello di concorrenza e, a ciascuna società, la massa critica per competere con economicità ed efficienza.

La centrale di Monfalcone fu inserita all'interno del gruppo B con altre centrali di produzione, la cui società di controllo fu denominata Elettrogen.

Nel corso del 2001, al termine di un'asta pubblica, perfezionata nel mese di settembre, ebbe luogo la cessione, da parte del gruppo Enel, di Elettrogen S.p.A. a Endesa Italia, società costituita da Endesa, Santander Central Hispano e ASM Brescia.

Dopo un primo periodo di gestione con uno schema societario che manteneva la separazione di Elettrogen da Endesa Italia, il 31 dicembre 2001 ebbe luogo la fusione per incorporazione di Elettrogen S.p.A in Endesa Italia S.r.l.

Il primo gennaio 2008 nasce la multi utility A2A S.p.A. a seguito della fusione tra AEM S.p.A. di Milano, ASM S.p.A. di Brescia ed AMSA (Azienda Milanese Servizi Ambientali), oltre all'apporto di Ecodeco, società acquisita da A2A S.p.A. che opera nel settore ambientale specializzata nella ricerca e messa a punto di tecnologie innovative e nella realizzazione e gestione di impianti per il trattamento e smaltimento dei rifiuti mediante la loro valorizzazione ambientale.

Nel giugno 2008, A2A esercita il diritto a procedere all'operazione relativa a Endesa Italia S.p.A., ai sensi dell'accordo precedentemente sottoscritto con Acciona S.A., Enel S.p.A., E.ON AG, Endesa S.A., Endesa Europa S.L. ed Endesa Italia, che contempla il diritto di avviare una procedura di scissione da Endesa Italia, con l'acquisizione da parte di A2A della proprietà di alcune centrali di generazione elettrica a fronte della cancellazione della propria partecipazione del 20% in Endesa Italia ed il trasferimento ad E.ON del 100% del capitale di Endesa Europa.

Nel luglio 2010 la centrale di Monfalcone passa fra gli asset di A2A S.p.A.

2.2.3. L'impianto attuale

Attualmente la Centrale Termoelettrica di Monfalcone è costituita da:

Gruppo 1:

- . Potenza elettrica max: 165 MW;
- . Alimentazione: carbone (prevalente) – biomasse - olio combustibile/gasolio;
- . Tipo ciclo: Rankine, con surriscaldamento, risurriscaldamento e ciclo rigenerativo a 7 spillamenti da turbina;
- . Generatore di vapore: Potenzialità: 504 t/h di vapore a $p=148$ bar e $t=538$ °C, a corpo cilindrico, circolazione naturale, tiraggio bilanciato;
- . Depurazione fumi: sistemi OFA e tecniche air-staging per contenimento NOx - precipitatori elettrostatici per abbattimento polveri – sistema di desolforazione ad umido (DeSOx) per abbattimento SOx.

Gruppo 2:

- . Potenza elettrica max: 171 MW;
- . Alimentazione: carbone (prevalente) – biomasse - olio combustibile/gasolio;
- . Tipo ciclo: Rankine, con surriscaldamento, risurriscaldamento e ciclo rigenerativo a 7 spillamenti da turbina;
- . Generatore di vapore: Potenzialità: 508 t/h di vapore a $p=148$ bar e $t=538$ °C, a corpo cilindrico, circolazione naturale, tiraggio bilanciato;
- . Depurazione fumi: sistemi OFA e tecniche air-staging per contenimento NOx - precipitatori elettrostatici per abbattimento polveri– sistema di desolforazione ad umido (DeSOx) per abbattimento SOx.

Gruppi 3-4:

- . Potenza elettrica max: 320 MW alimentato ad olio combustibile/gasolio;
- . Tipo ciclo: Rankine, con surriscaldamento, risurriscaldamento e ciclo rigenerativo a 8 spillamenti da turbina;
- . Generatore di vapore: Potenzialità: 1021 t/h di vapore a $p=170$ bar e $t=538$ °C, ad attraversamento forzato, in pressione;
- . Depurazione fumi: precipitatori elettrostatici - bruciatori a basso NOx, sistemi OFA e reburning per NOx.

Linee elettriche: n° 1 a 130 kV, n° 2 a 220 kV, n° 1 a 380 kV.

Deposito costiero:

- . Capacità deposito olio combustibile: 1 serbatoi da 35.000 m³, 2 serbatoi da 55.000 m³.
- . Capacità carbonile: 100.000 t circa.

Approvvigionamento combustibile:

- . via mare, attraverso propria banchina di carico.
- . via terra per OCD e gasolio attraverso autobotti o ferro cisterne carrellate.

Ciminiera: Struttura in cemento armato, a quattro canne interne metalliche, altezza 150 m.

2.2.4. Il processo dei gruppi 1 e 2 alimentati a carbone

La centrale termoelettrica di Monfalcone produce energia elettrica trasformando, tramite impianti e macchinari dedicati, l'energia chimica contenuta nei combustibili fossili, prima, in energia termica, poi in energia meccanica e infine in energia elettrica. I generatori di vapore delle sezioni 1 e 2, che operano la trasformazione dell'energia chimica in energia termica attraverso un processo di combustione, sono alimentati a carbone fossile. Il vapore generato viene inviato nella turbina a vapore, solidale al generatore elettrico, producendo la potenza/energia elettrica da erogare in rete.

La Centrale funziona in modo completamente automatico ed è sorvegliata dal personale sempre presente. Il funzionamento è governato dalla sala controllo, dove sono installate tutte le apparecchiature elettroniche di regolazione, controllo e supervisione. IL sistema è completato dal monitoraggio dei parametri di processo e delle emissioni.

2.2.5. Edifici della centrale



Figura 2.2.5 - 1 - Centrale termoelettrica di Monfalcone

2.2.6. La gestione ambientale

Il Capo Centrale, si avvale dell'unità QAS per lo svolgimento di tutte le attività connesse con il Sistema di Gestione Integrato.

Le attività di riesame del sistema di gestione integrato è svolto dal Comitato QAS che definisce le tematiche ambientali da tenere in considerazione, ne individua i dettagli operativi e ne monitora le attività.

La Centrale di Monfalcone iniziò a realizzare il proprio Sistema di Gestione Ambientale, conformemente al Regolamento Europeo n° 1836/93 (il primo EMAS), già nel 1994 come sito pilota nell'ambito del parco termoelettrico risultando tra i primissimi siti in Italia. Allora, infatti, erano già stati realizzati molti importanti adeguamenti ambientali che tuttora caratterizzano gli impianti di combustione. Successivamente, ha iniziato a strutturare prassi, metodologie di lavoro, conoscenze relative ai propri aspetti ed impatti ambientali in un sistema organizzato prendendo a riferimento anche la norma UNI EN ISO 14001, emanata nel 1996.

Nel 2001, in rispondenza ad un rinnovato impegno espresso dalla politica ambientale, l'organizzazione ottiene la certificazione del Sistema di Gestione Ambientale secondo la norma ISO e subito dopo l'iscrizione del sito nel registro EMAS.

Il Sistema di Gestione è stato, poi, incrementato per successive fasi:

- nel 2010 con la certificazione di Qualità 9001 per alcune attività specifiche;
- nel 2011 con l'ottenimento della certificazione per la Sicurezza OHSAS 18001;
- nel 2012 con l'estensione della certificazione di Qualità a tutti i processi.

La Gestione Ambientale consente, essenzialmente, di formalizzare impegni finalizzati al costante e perseguibile miglioramento dell'efficienza ambientale; il processo è schematizzato nella fig. 2.



Fig. 2.2.6 - 1: Schema di funzionamento del Sistema di Gestione Integrato QAS

L'attuazione ed il mantenimento del Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità ai requisiti richiesti dalle norme di riferimento, è descritto nel MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE, appositamente predisposto e nel quale sono riportati gli elementi fondamentali.

Il Manuale, richiamando di volta in volta le procedure applicabili, permette di:

- descrivere in modo riassuntivo e sintetico, gli elementi principali del Sistema;
- identificare gli aspetti ambientali connessi alle attività, prodotti e servizi del sito e determinare i loro impatti ambientali significativi;
- identificare priorità e fissare obiettivi e traguardi;
- strutturare il programma che attua la politica e permette il raggiungimento degli obiettivi prefissati;
- facilitare le attività di pianificazione, gestione, controllo, riesame e correzione;
- adeguarsi ai cambiamenti.

3. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INSERIMENTO

3.1. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO

La centrale termoelettrica di Monfalcone, è ubicata nell'area industriale del porto di Monfalcone (provincia di Gorizia), in località Lisert, lungo la sponda orientale del canale Valentinis. L'area è situata nella parte più settentrionale del Golfo di Panzano (figura 3.1.I).



Figura 3.1 - I Ubicazione dell'impianto e rete viaria locale – scala 1:200.000

Nelle sue vicinanze, oltre alle aree a carattere urbano e produttivo, sono presenti aree agricole a Ovest e aree incolte e boschive a Nord e ad Est.

Nelle aree agricole data la natura del terreno ed una buona disponibilità di acqua vi sono praticate colture irrigue di tipo intensivo.

L'area si affaccia sul Golfo di Panzano, all'interno del più ampio Golfo di Trieste. Nella sua parte orientale, dall'area di Duino verso Sud-Est, la costa è formata dalle propaggini meridionali dell'altopiano carsico e si presenta alta e rocciosa. Da Panzano a Marina di Aurisina le spiagge sono praticamente inesistenti, con calcari carsici che si immettono direttamente nel mare e, talvolta, con detrito di falda ai piedi della scarpata.

La costa assume una fisionomia completamente differente nel tratto compreso tra Panzano e Punta Sdobba. Qui infatti il litorale è basso e la linea di costa risulta modellata soprattutto dalla piana alluvionale del Fiume Isonzo e dalle migrazioni detritiche della sua foce, attorno alla quale si trovano principalmente sabbie fini e peliti (materiale fine argilloso o limoso).

I centri abitati più prossimi al sito sono: i territori comunali di Ronchi dei Legionari, Doberdò del Lago, Staranzano, San Canzian d'Isonzo e Duino Aurisina. (Figura 1.1 - II).

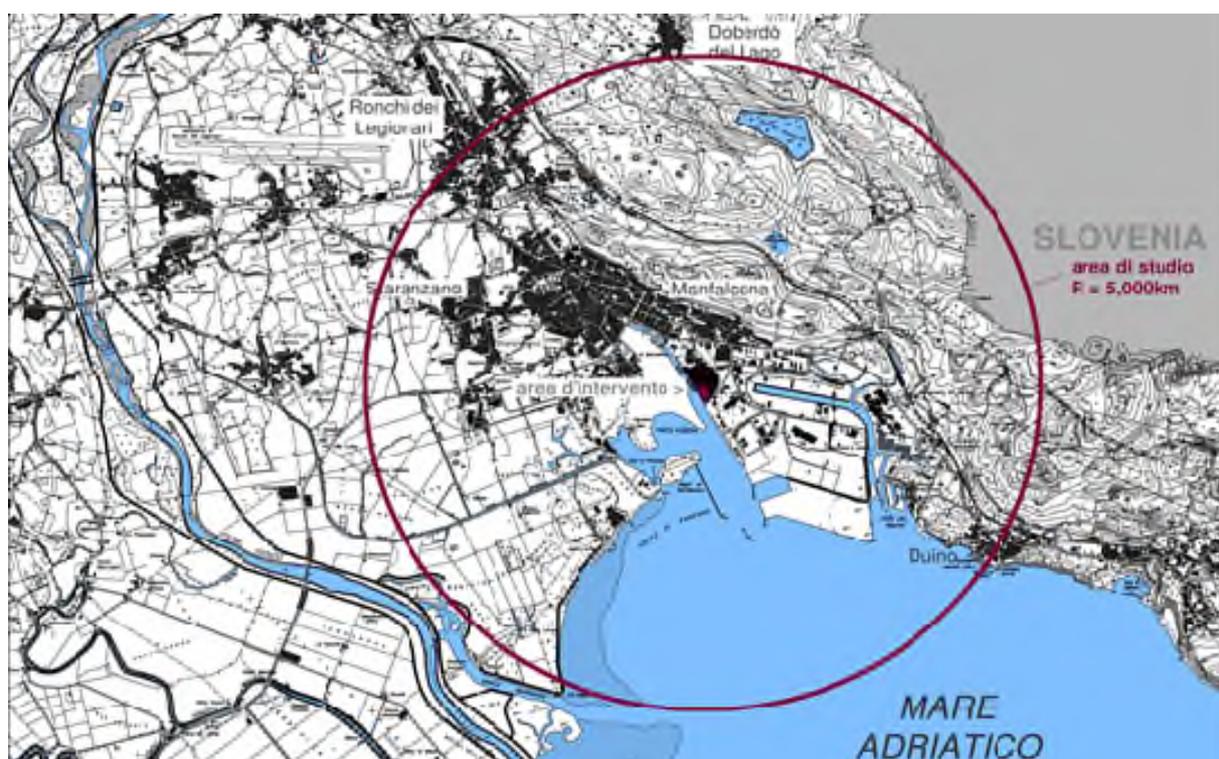


Figura 3.1 - II Corografia dell'impianto e area vasta

Tutti i comuni suddetti appartengono alla provincia di Gorizia, ad eccezione del comune di Duino Aurisina che appartiene alla provincia di Trieste.

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 potenziali 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 vasta, entro cui fornire gli elementi descrittivi, la zona compresa entro una distanza di circa 5 km dal sito, tenendo ben presente che alcuni effetti ambientali dell'impianto si esauriscono ben prima di giungere a tale distanza (fig. 1.1-II).

4. SINTESI DEL PROGETTO

Nella configurazione attuale, per i gruppi termoelettrici 1 e 2, la riduzione della concentrazione degli ossidi di azoto si ottiene mediante la riduzione della temperatura della fiamma e l'ottimizzazione del circuito di alimentazione carbone. In particolare sono utilizzati bruciatori a bassa emissione di NOx e il sistema di combustione OFA consistente nell'iniezione di parte dell'aria comburente al di sopra della fiamma. Con tali accorgimenti si rispetta l'attuale limite imposto di 500 mg/Nm³.

Il progetto prevede un nuovo impianto di abbattimento degli NOx mediante denitrificazione catalitica a valle della caldaia. L'abbattimento finale degli NOx (NO+NO₂) sarà effettuato trattando i fumi, prima dell'uscita dalla caldaia attraverso il Denitrificatore catalitico (SCR) in posizione "high-dust", cioè inserito a valle dell'economizzatore sulla parte discendente della caldaia, prima del Ljungström. Il processo di rimozione si basa sulla reazione chimica fra NOx, ammoniaca (NH₃) e ossigeno a formare azoto molecolare e acqua. La reazione suddetta, che richiede elevate temperature, si attua alle temperature dei fumi in uscita dalla caldaia grazie alla presenza di opportuni catalizzatori costituiti da ossidi di vanadio, tungsteno e titanio, che hanno la loro massima efficienza catalitica nell'intervallo fra 320 e 400°C. Essi sono inseriti a strati (normalmente 2 o 3) all'interno del reattore: l'efficienza di conversione richiesta varia generalmente in funzione degli NOx prodotti e cioè del combustibile utilizzato e delle caratteristiche della caldaia. La composizione e la geometria dei catalizzatori vengono ottimizzate per massimizzare la conversione degli NOx, minimizzando nel contempo l'indesiderata conversione dell'SO₂ in SO₃, anch'essa favorita da alcuni ossidi metallici presenti nel catalizzatore (particolarmente importante per i combustibili ad alto tenore di zolfo). L'ammoniaca necessaria alla reazione miscelata con aria viene iniettata in equi corrente ai fumi nel condotto di adduzione al reattore DeNOx. L'esigenza di conseguire la completa e omogenea miscelazione fra fumi e corrente ammoniacale richiede lo sviluppo di modelli fluidodinamici per disegnare le griglie di iniezione dell'ammoniaca e le guide direzionali del flusso dei fumi nel reattore, per migliorare l'efficienza del DeNOx e ridurre al minimo lo "slip di ammoniaca". L'unico contributo, infatti, nell'emissione al camino di ammoniaca è dovuto alla fuga ("slip") dell'ammoniaca utilizzata come reagente nel Denitrificatore catalitico. La fuga di ammoniaca prevista a progetto a valle del reattore catalitico è inferiore a 1 ppm entro il primo anno di funzionamento e comunque sempre inferiore a 5 ppm. Le emissioni di ammoniaca al camino saranno dunque molto basse (qualche mg/Nm³) anche in considerazione del fatto che il desolfatore assorbe praticamente tutta la eventuale fuga.

Il dosaggio dell'ammoniaca è controllato attraverso misure della concentrazione degli NOx presenti nei fumi, sia in ingresso sia in uscita dal DeNOx, e da misure di slip a valle del catalizzatore; ciò consente una ottimizzazione della quantità di ammoniaca iniettata con conseguente riduzione del corrispondente "slip". In sintesi, un sistema DeNOx efficiente deve assicurare:

- elevata efficienza di conversione degli NOx;
- bassi valori di "slip di ammoniaca" e di conversione SO₂ ⇒ SO₃;
- minimizzazione del volume di catalizzatore utilizzato;
- basse perdite di carico dovute all'attraversamento del reattore da parte dei fumi.

L'intervento comprenderà l'installazione dei seguenti sistemi:

- reattore di denitrificazione catalitica;
- movimentazione e produzione dell'ammoniaca mediante torre di strippaggio di ammoniaca idrata in soluzione al 24% .

I catalizzatori, che vengono usualmente impiegati nelle centrali termoelettriche, sono costituiti da monoliti ceramici (a nido d'ape) o metallici (a piastre). Quelli ceramici sono completamente realizzati con materiale catalitico, il quale è plasmato nella forma a nido d'ape (honeycomb) con canali di passaggio per i gas a sezione quadrata. Nei catalizzatori a piastre lo strato cataliticamente attivo viene applicato sui lati di un supporto metallico, che è costituito da lastre forate o da una rete metallica.

5. INFLUENZA POTENZIALE DEL PROGETTO E DEFINIZIONE DEL BACINO DI STUDIO

Il criterio di base per la definizione dell'influenza potenziale del progetto proposto discende dalla correlazione tra le caratteristiche dell'ambiente e del territorio e i potenziali elementi di impatto individuati attraverso l'analisi e la descrizione del progetto.

La definizione degli elementi e delle componenti ambientali che potenzialmente subiscono gli effetti, consente di individuare gli opportuni indicatori in grado di descrivere le variabili ambientali.

Per quanto attiene alle interferenze prodotte dal progetto, con riferimento alla normativa vigente, sono state individuate le principali componenti ambientali potenzialmente interessate dall'impianto. Tali componenti, analizzate in dettaglio nello studio di impatto, sono le seguenti:

- atmosfera, per le emissioni dei prodotti della combustione e per la polverosità del cantiere;
- ambiente idrico, in relazione ai prelievi idrici ed al rilascio delle acque di raffreddamento ed alle acque reflue trattate;
- suolo e sottosuolo, per i movimenti di terra e le opere di fondazione;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, per la rumorosità e la qualità dell'aria;
- salute pubblica, con riferimento ad eventuali modifiche della qualità dell'aria, alla rumorosità ed alle radiazioni;
- rumore e vibrazioni, soprattutto per l'aspetto rumore connesso sia alla fase di costruzione, sia alla fase di esercizio in quanto le vibrazioni sono praticamente assenti;
- radiazioni, in relazione all'immissione di energia elettrica nel sistema di trasmissione nazionale;
- paesaggio, per l'influenza delle nuove opere sulle caratteristiche percettive dell'area.

Per quanto riguarda l'atmosfera, l'analisi è stata oggetto di indagini per lo stato attuale della qualità dell'aria e per la concentrazione al suolo dei prodotti della combustione.

Per l'ambiente idrico sono stati considerati i corpi idrici potenzialmente interessati dalla presenza dell'impianto.

Per suolo e sottosuolo è stata considerata l'area interessata da movimenti di terra, dagli scavi di fondazione e l'occupazione di suolo nella fase di esercizio.

Lo studio relativo all'analisi di vegetazione, flora fauna ed ecosistemi, ha preso in considerazione l'intera area vasta.

L'esame degli aspetti di salute pubblica è stato effettuato mediante l'analisi degli effetti dell'impianto sulla qualità dell'aria, la rumorosità e gli effetti delle radiazioni elettromagnetiche.

La rumorosità ambientale attualmente esistente è stata caratterizzata alle zone sensibili al rumore, in un ambito territoriale dell'ordine di 1 km intorno all'impianto; esperienze precedenti ottenute su impianti analoghi dimostrano infatti che già a distanze inferiori al km non sono più rilevabili effetti sulla rumorosità.

Gli impianti termoelettrici non inducono radiazioni ionizzanti che possono interessare l'ambiente circostante se non in quantità del tutto trascurabili. Le uniche associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz) connesse alla linea di raccordo a 130-220 kV, dell'impianto al sistema di trasmissione nazionale.

Per l'analisi dell'impatto visivo e della sensibilità del paesaggio, l'analisi è stata condotta preliminarmente sull'area vasta, stringendo poi il campo dell'analisi di dettaglio nelle vicinanze del sito.

5.1. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

Sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto sono identificati i possibili impatti sulle diverse componenti dell'ambiente e di conseguenza gli ambiti di analisi e previsione degli impatti ambientali.

Sulla base di considerazioni di causa-effetto è stata approntata la "checklist" degli impatti potenziali intesi come possibili alterazioni del sistema ambientale e antropico.

La checklist degli impatti potenziali che ha sistematizzato l'analisi delle singole valutazioni degli effetti sulle componenti ambientali è di seguito riportata:

CHECKLIST DEGLI IMPATTI POTENZIALI ATTRIBUIBILI AL PROGETTO.

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO POTENZIALMENTE PERTURBATIVO	FASE	IMPATTO POTENZIALE
Atmosfera e Qualità dell'aria	Emissioni di polveri	Cantiere	NO
	Emissioni di inquinanti in atmosfera	Esercizio	SI
Ambiente idrico/Acque superficiali e sotterranee	Spandimenti al suolo e conseguente contaminazione delle acque superficiali e sotterranee	Cantiere	NO
	Spandimenti al suolo e conseguente contaminazione delle acque superficiali e sotterranee	Esercizio	NO

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO POTENZIALMENTE PERTURBATIVO	FASE	IMPATTO POTENZIALE
Suolo	Contaminazione e occupazione di suolo	Cantiere	NO
		Esercizio	NO
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Emissioni gassose	Cantiere / Esercizio	NO
Salute pubblica	Generazione di campi elettromagnetici	Esercizio	NO
Rumore e vibrazioni	Emissioni sonore durante le operazioni e attività di cantiere	Cantiere	NO
	Emissioni sonore da traffico veicolare	Cantiere	NO
	Rumorosità dei componenti e dei macchinari	Esercizio	NO
Paesaggio	Ingombro di aree e volumi attualmente già presenti sul territorio	Esercizio	NO
	Sollevamento di polveri a causa delle attività di cantiere	Cantiere	NO
Aspetti socio-economici: - assetto occupazionale, economico e produttivo	Richiesta di manodopera	Cantiere Esercizio	NO
	Richiesta di servizi connessi alla presenza di manodopera	Cantiere Esercizio	NO
	Domanda di servizi e attività collaterali connessi all'attività produttiva	Esercizio	NO

5.2. SINTESI DEGLI IMPATTI IDENTIFICATI E PRIME VALUTAZIONI

5.2.1. ATMOSFERA

Climatologia e meteorologia

Il clima è, per definizione, il tempo meteorologico mediamente osservato su una predefinita zona ed in un determinato periodo temporale; questo valore medio deve essere calcolato su

un periodo sufficientemente lungo da coprire quella che è la naturale variabilità inter-annuale. l'O.M.M. (Organizzazione Meteorologica Mondiale) raccomanda l'utilizzo di serie temporali di almeno trenta anni.

La caratterizzazione climatologica e meteorologica di un'area viene pertanto generalmente condotta prendendo in esame oltre alle caratteristiche geografiche, orografiche e morfologiche del territorio le statistiche meteorologiche di lungo periodo ricavate da stazioni meteorologiche presenti nella zona di interesse.

Nel seguito verranno pertanto descritti i caratteri meteo-climatici presenti sia a scala regionale che a livello locale, nell'intorno del sito, interessato dal presente progetto.

La Centrale di Monfalcone è ubicata in Provincia di Gorizia, nell'area industriale della periferia sud-orientale del comune di Monfalcone; è localizzata sul mare Adriatico ed è posta all'apice nordoccidentale del Golfo di Trieste collocandosi al margine tra il settore orientale della pianura friulana e l'altopiano del Carso, al confine con la Slovenia.

Il mare Adriatico

Il mare Adriatico è un bacino semichiuso orientato longitudinalmente in direzione NO-SE che si estende nella sua parte settentrionale tra le coste italiane, slovene e croate.

Esso può essere suddiviso, relativamente alla latitudine, in tre bacini: l'Alto Adriatico, dalle coste venete e friulane fino alla linea che congiunge fra le due coste Ancona e Zara; il Medio Adriatico, da quest'ultima linea al promontorio del Gargano e all'isola di Lastovo ed il Basso Adriatico, dal Gargano al canale d'Otranto.

La sua funzione termoregolatrice risulta limitata per la scarsa profondità delle acque (bassa capacità termica) che le rende soggette a notevoli variazioni stagionali e a modeste capacità mitigatrici.

L'Adriatico è peraltro una importante area di convergenza e smistamento delle masse d'aria che provengono dall'Atlantico, dal Mediterraneo e dall'Europa centro - orientale, con scambi che avvengono prevalentemente nel senso dei meridiani determinando una continua alternanza del tempo.

Tale variabilità è riconducibile principalmente ai seguenti due fattori:

- transito delle depressioni di origine atlantica. Il Nord Italia rappresenta infatti il punto d'incontro tra le perturbazioni che dalla Spagna arrivano sull'Alto Adriatico scavalcando gli Appennini e di quelle che vi arrivano dalla Normandia attraverso le Alpi e la pianura Padana. E' necessario tuttavia osservare come la circolazione risulti fortemente condizionata dalle caratteristiche orografiche e da effetti locali. In particolare le due dorsali montuose, Alpi Dinariche ed Appennini, che si sviluppano parallele tra loro in direzione NO SE, la porta naturale di Trieste ad Est e la pianura Padana ad Ovest provochino significative variazioni nella circolazione del bacino rispetto a quella delle aree contigue del Mediterraneo;
- presenza di un attivo processo di ciclo genesi, per effetto del quale nel periodo invernale nell'Adriatico centro-settentrionale si generano una discreta quota parte delle depressioni di origine mediterranea.

Il Friuli Venezia Giulia e la sua zona costiera

In generale la Regione Friuli-Venezia Giulia è caratterizzata da un clima fortemente diversificato nelle diverse aree che la costituiscono. La presenza del sistema alpino la protegge dall'afflusso diretto dei rigidi venti settentrionali, ma l'apertura verso la Pianura Padana, la rende soggetta alla circolazione generale delle masse d'aria da Ovest a Est; inoltre, come accennato, per l'apertura all'alto Mare Adriatico, sul suo territorio affluiscono anche venti sciroccali che determinano una elevata piovosità.

In generale il clima della intera regione può essere classificato come continentale moderato con connotazione umida; tale definizione si origina dalla distinzione dei climi classica del Köppen e da altri specialisti (Polli, Gentili, ERSA, ARPA). La connotazione umida del clima proviene dall'elevata piovosità dell'alta pianura friulana e della zona prealpina.

La Regione Friuli Venezia Giulia presenta un'orografia molto articolata, caratterizzata dalla coesistenza di aree dalle caratteristiche tipicamente montane associate ad una vasta area di pianura che si estende dal piede degli ultimi rilievi prealpini fino alla linea di costa.

Morfologicamente la regione può essere suddivisa in aree principali:

- l'area montana;
- l'area prealpina e collinare;
- le pianure centrali;
- il carso;
- la zona costiera.

Ci si focalizzerà da qui in avanti sulla sola zona costiera, fascia abbastanza ridotta in profondità (pochi chilometri nelle province di Udine e Gorizia, partendo dalla linea di costa, meno di un chilometro nella provincia di Trieste)

La zona costiera può essere ulteriormente suddivisa in due sotto aree, l'occidentale e quella orientale, separate dalla foce del fiume Isonzo. A ovest di questa la costa è bassa e sabbiosa con ampie lagune (laguna di Grado e di Marano). A est la costa sale verso le scogliere fino a Trieste, Muggia ed al confine con la Slovenia.

Per quanto riguarda l'andamento termico si può affermare che la fascia pianeggiante e costiera della regione rientra, per quanto attiene alle temperatura media annuale, fra i valori di 12 e 14 °C, con alcune lievi differenze dovute sostanzialmente solo alla maggiore vicinanza al Mare Adriatico e alla giacitura. Questa fascia dove l'influenza del mare mitiga la moderata continentalità del territorio pianeggiante, può essere suddivisa ulteriormente in un ambito occidentale- centrale, più fresco (dal Tagliamento all'Isonzo), in cui sono comprese anche le Lagune di Marano e Grado, e in un ambito orientale, più mite (che comprende la costiera triestina e la città di Trieste), perché sente maggiormente l'effetto protettivo offerto dalla barriera dell'altopiano carsico, a ridosso della linea di costa, che induce un clima rivierasco, ma anche la maggiore profondità del mare (10÷25 m a Trieste a confronto con la zona occidentale 0÷10 m), che aumenta la capacità termica. Per l'ambito occidentale si possono considerare temperature inferiori di 0.5÷1°C. Valori estremi di temperatura risultano piuttosto

rari in questa zona e legati a particolari situazioni meteorologiche, quali le intense irruzioni di masse d'aria gelide continentali o l'apporto di masse d'aria tropicali; in entrambi i casi, la presenza della Bora enfatizza, sulla fascia costiera, non solo l'apporto di aria gelida da Est, come è abbastanza noto, ma anche la compressione ed il riscaldamento (effetto foehn) delle masse d'aria calde tropicali nei mesi estivi. Cioè, la Bora, seppur di lieve intensità, è una conseguenza dei massimi estremi di temperatura sulla costa. Durante l'inverno sono comunque molto rari i giorni con temperature minime inferiori a -5°C e d'estate quelli con temperature massime superiori ai 32°C .

Per quanto riguarda l'andamento pluviometrico la zona costiera è la meno piovosa della regione (totali annui $1000\div 1200$ mm) con un andamento crescente dalla costa verso l'interno; segue la zona pianeggiante e collinare in cui avvicinandosi alle montagne la piovosità aumenta ($1200\div 1800$ mm/anno)

In quasi tutta la regione il mese meno piovoso è febbraio, con valori che variano dai $70\div 100$ mm di pioggia sulla costa e in pianura.

I mesi più piovosi sono giugno e novembre, quando si registrano, sulla fascia costiera, mediamente $100\div 120$ mm di pioggia. C'è da notare che le variazioni intorno ai valori medi sopra riportati sono notevoli.

La natura e l'origine delle piogge, ovviamente, variano nel corso dell'anno; durante i mesi tardo autunnali, invernali e primaverili le piogge sono in genere legate alla circolazione sinottica ed ai flussi umidi meridionali; durante i mesi estivi e nei primi mesi autunnali diventa rilevante o anche prevalente il contributo di piogge di origine convettiva (rovesci e temporali) o comunque legate a dinamiche alla mesoscala.

L'intensità delle piogge estivo-autunnali è mediamente superiore a quella delle piogge invernali e primaverili.

Relativamente alla frequenza delle precipitazioni (numero di giorni piovosi o nevosi). Il numero di giorni piovosi risulta sulla costa e nell'immediato entroterra di $92\text{-}96$ giorni/anno.

Per quanto riguarda l'andamento anemologico nella zona di interesse si può senz'altro affermare che il vento predominante è la Bora, vento che proviene da E-NE, con una fama derivata dal suo caratteristico comportamento a raffiche e dall'intensità che può assumere valori molto elevati.

Si presenta in tutte le stagioni, è comunque più frequente e violento nei mesi invernali e meno in quelli estivi (borino). E' determinato dalla formazione di una zona di alta pressione sull'Europa centrale e balcanica che determina l'espansione dell'aria fredda accumulata che finisce per precipitare dalla Dalmazia verso il mare, favorita dallo squilibrio della pressione esistente tra l'aria sovrastante le masse continentali e quelle sovrastanti la massa d'acqua dell'Alto Adriatico, relativamente più calda: questa è la bora chiara accompagnata da cielo sereno, bassa temperatura, atmosfera limpida e secca; è invece bora scura se in contemporanea si forma una depressione sul Tirreno o sull'Adriatico poiché, in tal caso, le correnti in quota diventano meridionali ed umide e sotto invece scorre la bora.

La Bora assume orientamenti diversi: nella pianura friulana e nella fascia collinare orientale proviene da NE, mentre sulla fascia costiera E-NE e si osserva per circa un terzo dei giorni di un anno.

Ma in Friuli Venezia Giulia soffiano anche altri venti che accompagnano determinate condizioni meteorologiche.

Il Levante, proveniente da Est, è una componente della Bora, e si verifica quando si rafforzano degli anticicloni sull'Europa orientale, d'inverno è un vento molto freddo perché favorisce l'ingresso diretto della masse d'aria gelide continentali, senza che debbano scavalcare grosse barriere, ma interessa solo alcune zone della regione, principalmente la costa, parte della pianura friulana e il Tarvisiano.

Lo Scirocco, proveniente da SE, si verifica nelle situazioni caratterizzate dal passaggio di perturbazioni che danno origine a depressioni sia sull'Alto Adriatico che a nord delle Alpi, e l'intensità assume valori anche rilevanti, specie sulla fascia costiera. Questo vento è praticamente sempre accompagnato da precipitazioni.

L'Ostro, proveniente da Sud, non è particolarmente frequente, si verifica per lo più del periodo autunnale,

Il Libeccio, proveniente da SO, è presente anch'esso nelle situazioni di maltempo quando si originano delle depressioni in Austria e nell'Europa nord-orientale e favorisce la formazione di nuvolosità sulla regione. La sua velocità non è di solito molto elevata e solo occasionalmente si registrano raffiche più forti che in quei casi provocano anche mareggiate dannose sulla costa, specialmente sul litorale triestino. In molte giornate è difficile distinguere questo vento dalla brezza di mare che risale gran parte della pianura friulana. E' comunque un vento molto frequente, e assieme alla Bora domina gran parte dell'anno.

Il Ponente, proveniente da Ovest, si avverte raramente e con velocità medio-basse, è un po' più presente sulla costiera triestina, in quanto componente della brezza di mare, che in questa parte del territorio regionale assume un orientamento da W-NW,. A volte è presente come vento proprio di certe situazioni meteorologiche, specie dopo il passaggio di fronti, o dopo alcuni temporali estivi, ma in genere è di breve durata e si alterna rapidamente con il Libeccio.

Il Maestrale è piuttosto poco frequente sulla pianura friulana e anche la sua durata è limitata spesso a poche ore. La sua limitata presenza è dovuta all'effetto di sbarramento delle Alpi.

La Tramontana, proveniente da Nord, è un vento secco e in origine freddo, ma per l'effetto "foenizzante" di caduta dalle Alpi può portare a degli improvvisi e forti aumenti di temperatura anche in pieno inverno. Le sue principali caratteristiche oltre l'irregolarità e l'impetuosità delle raffiche è l'apporto di masse d'aria più fredde che però si fanno sentire dopo che è cessato l'afflusso più forte e la secchezza dell'aria con valori dell'umidità relativa anche inferiori al 10%.

Infine, il Grecale, proveniente da Nord-Est, può essere considerato anch'esso una variante della Bora, e per esso si verificano le stesse condizioni, salvo che apporta di solito aria un po' secca rispetto ad essa e che comunque non assume carattere di estrema intensità.

Il regime dei venti al suolo è evidentemente determinato dalla conformazione del territorio. La catena alpina rende predominanti sulla pianura e lungo la costa i venti provenienti dal

quadrante orientale. I venti sinottici hanno quindi provenienza prevalente nord orientale, ma non mancano ogni anno alcuni episodi di scirocco o tramontana.

Il regime delle brezze è il secondo elemento caratterizzante i venti regionali, su tutto il territorio ed in particolare per la zona costiera in esame.

Per quanto riguarda la direzione prevalente su gran parte della pianura e della costa friulana, l'alternarsi delle brezza notturna proveniente da NE, con quella diurna da SO, si somma ai venti dominanti di Bora e Libeccio, rafforzandone gli effetti

Fa eccezione la zona costiera triestina in cui le brezze assumono un andamento diurno da O-NO, mentre durante la notte l'aria più fredda dell'altopiano scende i valloni con orientamento prevalente da E o E-SE, apportando così un costante ricambio della massa d'aria.

Per quanto riguarda l'intensità dei venti, esiste una notevole differenza tra i venti determinati da forzanti sinottiche ed i regimi di brezza.

I venti sinottici sono prevalentemente presenti nel periodo autunnale ed invernale ed hanno valori medi superiori, anche di alcuni metri al secondo, rispetto a quelli delle brezze.

Per i venti di brezza le intensità medie variano localmente ma in ogni caso lungo la zona costiera e allo sbocco delle principali valli sulla pianura si registrano i valori medi più elevati. Per quanto riguarda la zona costiera, durante il periodo estivo, le intensità medie del vento sono di 2÷3 m/s.

Tali intensità medie rappresentano un'estrema sintesi del fenomeno, in quanto le brezze seguono un ciclo, sostanzialmente diurno, che alterna periodi di calma a periodi di elevata intensità del vento.

Caratteri Climatologici Locali

Il sito dove sorge la Centrale di Monfalcone è posto, come accennato, 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.

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

La loro distribuzione sul territorio è tale da fornire una adeguata descrizione della meteorologia locale e delle eventuali differenze da zona a zona che dovessero manifestarsi.

Dall'analisi dei dati delle postazioni di rilevamento si traggono le seguenti considerazioni:

I dati rilevati nelle stazioni di Trieste, Ronchi dei Legionari e Udine Campofornido 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.

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.

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 Campofornido dove si sono riscontrati nel 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 Campofornido (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 Campofornido. L'intensità delle piogge estivo-autunnali è mediamente superiore a quella delle piogge invernali e primaverili.

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 Campofornido). 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%).

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.

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 sposate 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. 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.

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.

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.

5.2.1.1 NORMATIVA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

Con il termine inquinamento atmosferico l'E.E.A. (European Environmental Agency, Agenzia Europea per l'Ambiente) indica la presenza nell'aria di uno o più contaminanti in concentrazione e per un periodo tali da causare fastidio o patologie negli esseri umani, negli animali o nella vegetazione.

Negli ultimi anni l'Unione Europea ha prodotto, una serie di Direttive caratterizzate da continue riduzioni dei limiti di concentrazione degli inquinanti nell'aria.

Normativa vigente

Come accennato, in Italia, le Direttive Europee sono state recepite attraverso un lungo percorso legislativo sfociato ultimamente nel:

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

basato, appunto, sulla Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e sulla Direttiva 21/05/08 del Consiglio Europeo.

Il decreto abroga la precedente normativa sulla qualità dell'aria e istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente e stabilisce i seguenti riferimenti per le concentrazioni nell'aria ambiente:

- valori limite di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- livelli critici di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- soglie di allarme di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione di PM 2,5;
- valori obiettivo di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

il decreto fissa inoltre le seguenti definizioni:

aria ambiente: l'aria presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

inquinante: qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso

valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;

valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita

soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;

soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;

obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;

Nella Tabella 5.2.1.1 - I sono riportati i riferimenti di legge previsti dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 ed allegati:

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Legislazione
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana, 10 mg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, 200 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 400 µg/m³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
Ossidi di Azoto (NO_x)	Livello critico (anno civile) per la protezione della vegetazione, 30 µg/m³	media	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Zolfo (SO₂)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile, 350 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile, 125 µg/m³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 500 µg/m³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
Particolato Fine (PM₁₀)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato Fine (PM_{2.5}) FASE I	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, 25 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato Fine (PM_{2.5}) FASE II	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo 20 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Ozono (O₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni, 120 µg/m³	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione, 180 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme, 240 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile. 120 µg/m³	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni: 18.000 (µg/m³ /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) : 6.000 (µg/m³ /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
Benzene (C₆H₆)	Valore limite protezione salute umana, 5 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Benzo(a)pirene (C₂₀H₁₂)	Valore obiettivo, 1 ng/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Legislazione
Piombo (Pb)	Valore limite, 0,5 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo, 6,0 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo, 5,0 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo, 20,0 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII

Tabella 5.2.1.1 - I riferimenti di legge previsti dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 ed allegati

I valori della tabella devono essere interpretati con le avvertenze seguenti:

- le medie giornaliere sono le medie delle concentrazioni orarie durante l'intera giornata;
- le medie annuali sono le medie delle concentrazioni giornaliere dal 1 gennaio al 31 dicembre;
- la media su 8 ore è una media mobile calcolata con slittamento su un intervallo di 8 ore consecutive appartenenti allo stesso giorno;
- la media su 3 ore è una media mobile calcolata con slittamento su un intervallo di 3 ore consecutive appartenenti allo stesso giorno.

5.2.1.2 SITUAZIONE ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La qualità dell'aria nel comprensorio di interesse è il risultato della sovrapposizione dei contributi alle concentrazioni degli inquinanti al suolo derivanti dalle emissioni delle sorgenti presenti e dai processi di trasformazione e dispersione atmosferica cui tali emissioni vanno incontro. Questi processi incidono in misura diversa in relazione alle caratteristiche chimico-fisiche ed alla distribuzione spaziale delle sorgenti.

L'approccio tenuto nel seguito per la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria dell'intervento proposto si basa sull'analisi dello stato di fatto dell'ambiente atmosferico in relazione ai principali inquinanti così come risulta dai dati sperimentali, e sulla valutazione del contributo dalle emissioni della centrale negli assetti *ante e post* intervento.

Tenuto conto che gli effluenti gassosi principali rilasciati dalla centrale sono:

- Biossido di Zolfo,
- Ossidi di Azoto,
- Particolato Fine (PM₁₀ + PM_{2,5}),
- Ossido di Carbonio,

mediante le postazioni di misura in continuo delle Reti di Rilevamento della Qualità dell'Aria presenti nei dintorni della centrale, è possibile rilevare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti suddetti esistenti nella situazione attuale in cui è presente il contributo della centrale nell'assetto *ante operam*.

In considerazione della tipologia di modifica (nuovi denitrificatori) e in conseguenza dei benefici in termini di impatto ambientale che si avranno, si darà particolare enfasi alla specie inquinante correlata: gli ossidi di azoto (NOx).

Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Il monitoraggio degli inquinanti atmosferici avviene attraverso una serie di postazioni fisse che effettuano il loro monitoraggio in continuo (in maniera automatica o semiautomatica). Questa rete di stazioni fa parte della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Lo stato attuale della qualità dell'aria nel comprensorio d'interesse è descritto dai rilevamenti effettuati nelle stazioni descritte nel seguito, facenti parte della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria della a2a: la rete è costituita da 5 postazioni chimiche e da 1 postazione meteorologica, la collocazione spaziale è indicata nella Figura 5.2.1.2 - I mentre nella Tabella 5.2.1.2 - II è descritta la loro dotazione strumentale

Stazioni RRQA della Centrale di Monfalcone.

Postazioni		Parametri rilevati					
Sigla	Località	SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO _x	Ozono	Meteo
MF 01	Monfalcone	♦	♦	♦	♦	♦	
MF 02	Papariano Di Fiumicello	♦	♦	♦	♦	♦	
MF 03	Doberdò del Lago	♦	♦	♦	♦	♦	
MF 04	Fossalon di Grado	♦	♦	♦	♦	♦	
MF 05	Ronchi Dei Legionari	♦	♦	♦	♦	♦	
Meteo	Centrale di Monfalcone						♦
Note:							

Tabella 5.2.1.2 – II Dotazione strumentale delle postazioni della rete a2a

Sono in corso valutazioni di fattibilità per dotare le attuali stazioni della RRQA (o solo alcune di esse) di strumentazione per la misura anche delle Polveri sottili (PM_{2,5}).

Queste postazioni sono situate in generale in zone rurali circondate da campi coltivati nelle immediate vicinanze di abitazioni residenziali, tranne la postazione di Monfalcone che è situata in zona periferica ma ancora densamente abitata.

La stazione di Doberdò è disposta sul crinale Sud del secondo contrafforte dei rilievi carsici prospicienti Ronchi dei Legionari. In relazione alle possibili influenze di sorgenti diverse va rilevato che la postazione di Ronchi è situata poco a lato della statale per Gorizia.

Le serie di dati disponibili per le cinque postazioni regionali, coprono anni diversi all'interno dell'intervallo temporale 2006 - 2012.

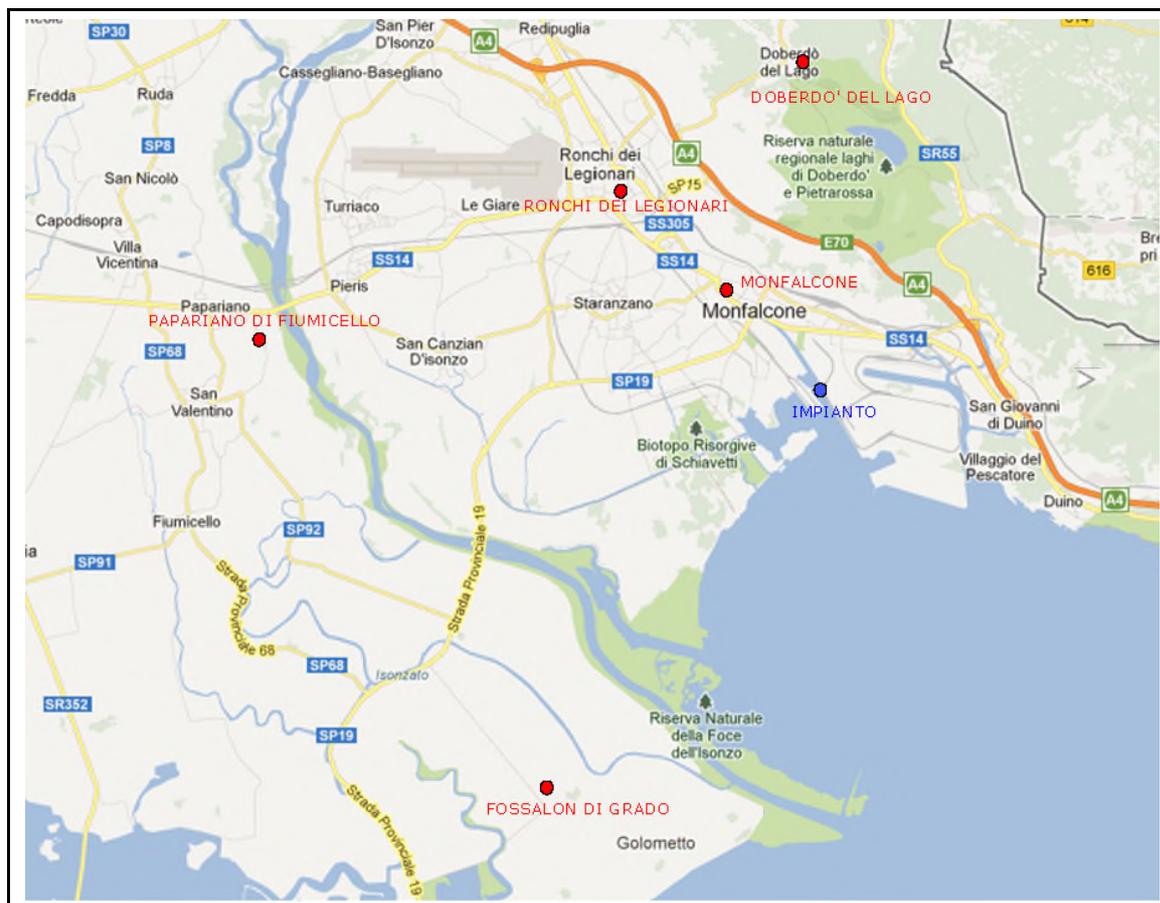


Figura 5.2.1.2 - I Rete di Monitoraggio della Qualità dell'aria di centrale (a2a)

Analisi dei Dati di Qualità dell'Aria

Nel seguito sono analizzati alcuni dei dati provenienti dalle stazioni della Rete di Rilevamento per ognuno degli inquinanti considerati. Il periodo temporale effettivamente analizzato va dal 2006 al 2012.

Ossidi di azoto

Gli ossidi d'azoto sono 5 e tuttavia in aria ne esistono, in pratica, solo 3: protossido N₂O, monossido NO e biossido NO₂; le ultime due sono le specie di gran lunga prevalenti in atmosfera. Generalmente gli ossidi d'azoto sono indicati con la generica formula NO_x. In atmosfera esistono anche le forme idrate degli ossidi stessi e cioè gli acidi nitroso e nitrico.

Prescindendo dal protossido, la cui importanza nell'inquinamento atmosferico è relativa, occorre far notare come tra gli NO_x (NO_x=NO+NO₂) solo il monossido sia prodotto da fonti antropiche, e come invece il biossido si formi in atmosfera come inquinante secondario.

Le due forme d'azoto in atmosfera sono legate tra loro da una serie di reazioni che tendono a mantenerli in equilibrio il cosiddetto ciclo fotolitico dell'azoto:

l'NO₂ assorbe energia dal sole sotto forma di luce ultravioletta; l'energia assorbita scinde le molecole di NO₂ in NO e O* molto reattivo; gli atomi di O* reagiscono con l'O₂ atmosferico formando ozono; L'ozono reagisce con l'NO formando NO₂.

La principale fonte di emissione di ossidi di azoto è il traffico veicolare; altre fonti sono gli impianti di riscaldamento, le centrali per la produzione di energia ed un ampio spettro di processi industriali.

La specie che, dal punto di vista della salute umana, riveste maggior interesse come inquinante dell'aria è comunque il biossido di azoto (NO₂). Il biossido di azoto (NO₂) è un inquinante secondario in quanto è il prodotto della ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera; solo in proporzione molto minore viene emesso direttamente in atmosfera.

Il biossido di azoto è un inquinante ad ampia diffusione che non presenta un'accentuata localizzazione. è un gas di odore pungente e acre, solubile in acqua, di colore rosso-bruno in alte concentrazioni e giallo-ocra a concentrazioni basse ed è un forte ossidante.

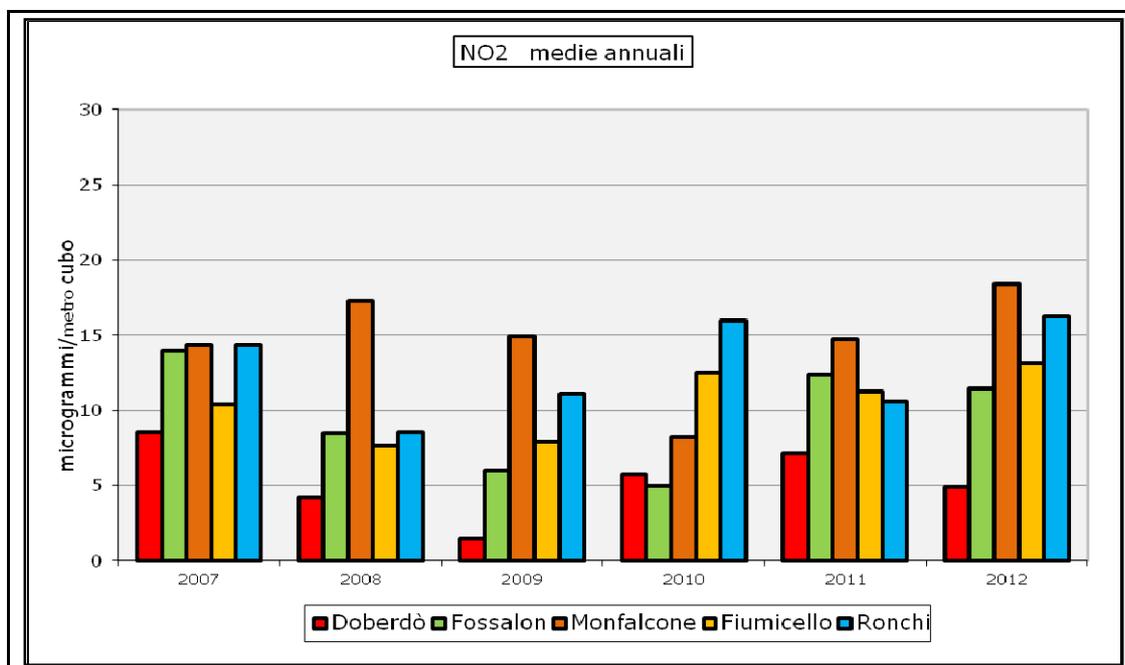
Relativamente agli aspetti ambientali, gli ossidi di azoto contribuiscono ai fenomeni di eutrofizzazione, smog fotochimico (come precursori di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e intervengono nella formazione di piogge acide con conseguenti danni alla vegetazione a seguito di un impoverimento dei terreni di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e contemporanee alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. In riferimento a tali inquinanti il D.Lgs.155/2010 prevede limiti alle concentrazioni nell'aria ambiente sia per la protezione della salute umana (valore limite di NO₂ del valore orario da non superare più di 18 volte per anno (99,8 percentile) e della media annuale), sia per la protezione della vegetazione (valore limite di NO_x della media annuale).

INQUINANTE	VALORE LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	LEGISLAZIONE
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, 200 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 400 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
Ossidi di Azoto (NO_x)	Livello critico (anno civile) per la protezione della vegetazione, 30 µg/m ³	media	D.L. 155/2010 Allegato XI

NO₂ – MEDIA ANNUALE

STAZIONI	Doberdò del Lago		Fossaloni di Grado		Monfalcone		Papariano di Fiumicello		Ronchi dei Legionari		Livello critico per la protezione della salute umana
	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	
2007	91,98	8,58	93,68	13,97	94,52	14,34	79,95	10,37	92,93	14,33	40 µg/m ³
2008	93,36	4,22	91,80	8,48	95,74	17,27	90,54	7,62	93,39	8,54	
2009	92,67	1,47	95,57	5,98	95,67	14,95	94,92	7,90	93,33	11,10	
2010	91,53	5,77	93,64	4,94	95,83	8,26	92,28	12,50	94,31	15,95	
2011	89,94	7,11	67,57	12,37	94,62	14,74	94,02	11,27	91,39	10,61	
2012	80,52	4,92	82,78	11,44	84,93	18,40	83,67	13,16	82,36	16,23	

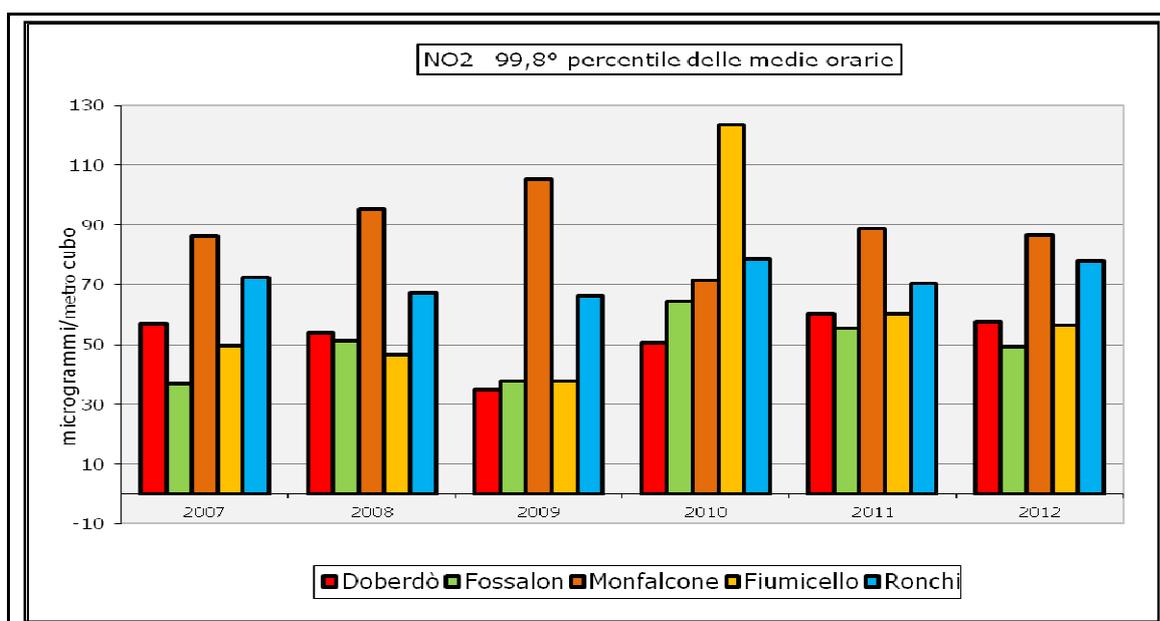
In tutte le stazioni i valori sono al disotto del livello critico per la protezione della salute umana (40 µg/m³) e sono anche inferiori alla SVI soglia di valutazione inferiore (allegato II D.Lgs. 155/2010) che è di 26 µg/m³ (65% del valore limite annuale)



NO₂ - 99,8° PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE

STAZIONI	Doberdò del Lago		Fossalon di Grado		Monfalcone		Papariano di Fiumicello		Ronchi dei Legionari		Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile 200 µg/m ³
	% dati validi	valore (µg/m)	% dati validi	valore (µg/m)	% dati validi	valore (µg/m)	% dati validi	valore (µg/m)	% dati validi	valore (µg/m)	
2007	91,98	56,93	93,68	36,57	94,52	86,33	79,95	49,76	92,93	72,57	
2008	93,36	53,72	91,80	51,46	95,74	95,19	90,54	46,37	93,39	67,11	
2009	92,67	34,68	95,57	37,70	95,67	105,5	94,92	37,70	93,33	66,35	
2010	91,53	50,71	93,64	64,47	95,83	71,44	92,28	123,4	94,31	78,42	
2011	89,94	60,32	67,57	55,23	94,62	88,78	94,02	60,32	91,39	70,31	
2012	80,52	57,49	82,78	49,39	84,93	86,52	83,67	56,17	82,36	77,66	

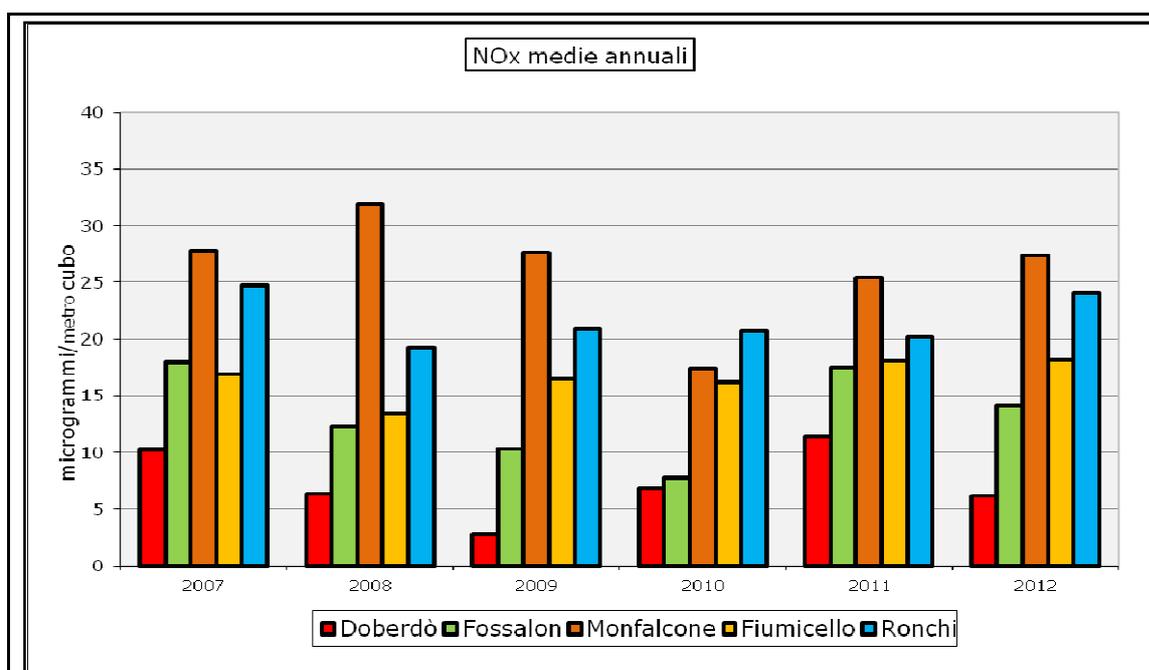
In tutte le stazioni i valori sono al disotto del limite per la protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile (200 µg/m³); e sono anche inferiori alla SVI soglia di valutazione inferiore (allegato II D.Lgs. 155/2010) che è di 100 µg/m³ (50% del valore limite orario) tranne Monfalcone e Papariano di Fiumicello che, soltanto, rispettivamente negli anni 2009 e 2010 si situano tra SVI e SVS soglia di valutazione superiore (140 µg/m³).



NO_x – MEDIA ANNUALE

STAZIONI	Doberdò del Lago		Fossalon di Grado		Monfalcone		Papariano di Fiumicello		Ronchi dei Legionari		Livello critico per la protezione della vegetazione
	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	
2007	91,92	10,20	94,33	17,95	94,52	27,88	79,93	16,89	92,90	24,75	30 µg/m ³
2008	93,36	6,31	91,80	12,29	95,77	31,97	90,55	13,40	93,39	19,26	
2009	92,67	2,75	95,57	10,33	95,67	27,63	94,92	16,42	93,33	20,90	
2010	91,52	6,88	93,64	7,71	95,83	17,40	92,28	16,17	94,31	20,72	
2011	89,37	11,42	67,57	17,55	94,62	25,43	94,02	18,02	91,39	20,15	
2012	80,5	6,18	83,01	14,12	84,93	27,41	83,67	18,11	82,36	24,11	

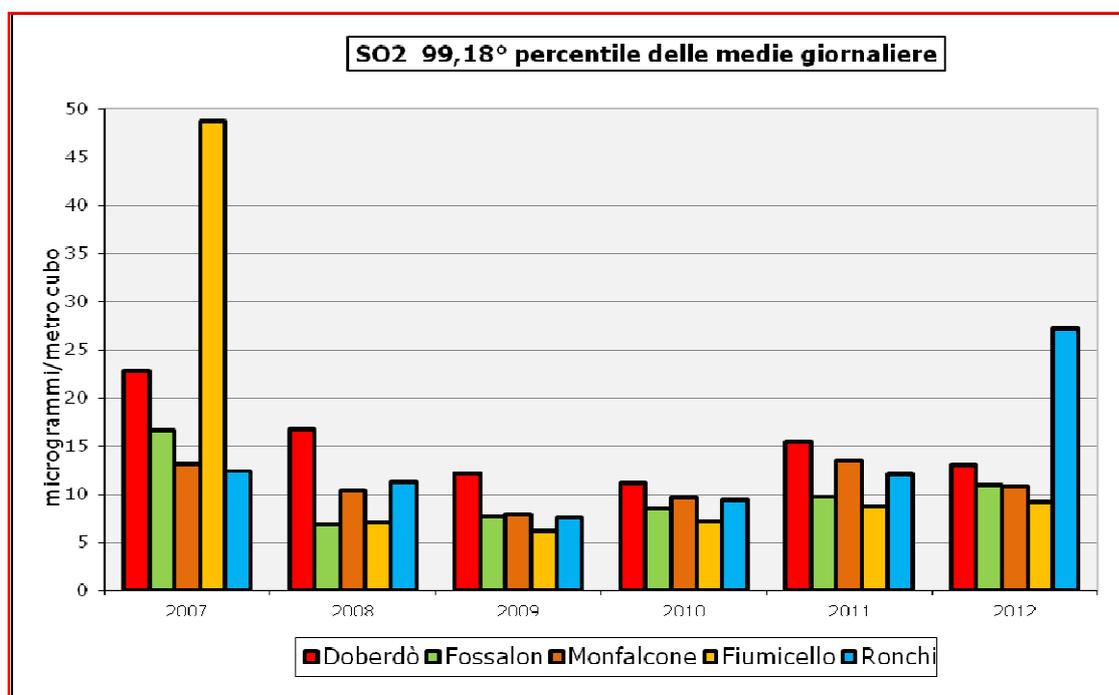
In tutte le stazioni i valori sono al disotto del livello critico per la protezione della vegetazione (30 µg/m³); in tutte le stazioni tranne Monfalcone e Ronchi dei Legionari i valori sono tra la SVI soglia di valutazione inferiore (allegato II D.Lgs. 155/2010) che è di 19,5 µg/m³ (65% del livello critico annuale) e la SVS soglia di valutazione superiore che è di 24 µg/m³ (80% del livello critico annuale)



Biossido di zolfo

SO ₂ - 99,18° PERCENTILE DELLE MEDIE GIORNALIERE											
STAZIONI	Doberdò del Lago		Fossaloni di Grado		Monfalcone		Papariano di Fiumicello		Ronchi dei Legionari		Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
ANNI	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	
2007	93,04	22,74	94,14	16,62	94,37	13,09	77,20	48,68	94,87	12,38	125 µg/m ³
2008	94,08	16,67	95,48	6,80	95,71	10,39	91,66	6,96	95,54	11,20	
2009	93,65	12,12	95,72	7,69	95,66	7,90	95,02	6,15	93,47	7,59	
2010	91,66	11,12	93,76	8,43	95,46	9,55	92,65	7,17	95,00	9,34	
2011	92,38	15,49	68,04	9,63	95,70	13,45	94,94	8,71	93,60	11,96	
2012	81,38	13,06	82,91	10,91	85,71	10,81	83,80	9,11	82,57	27,16	

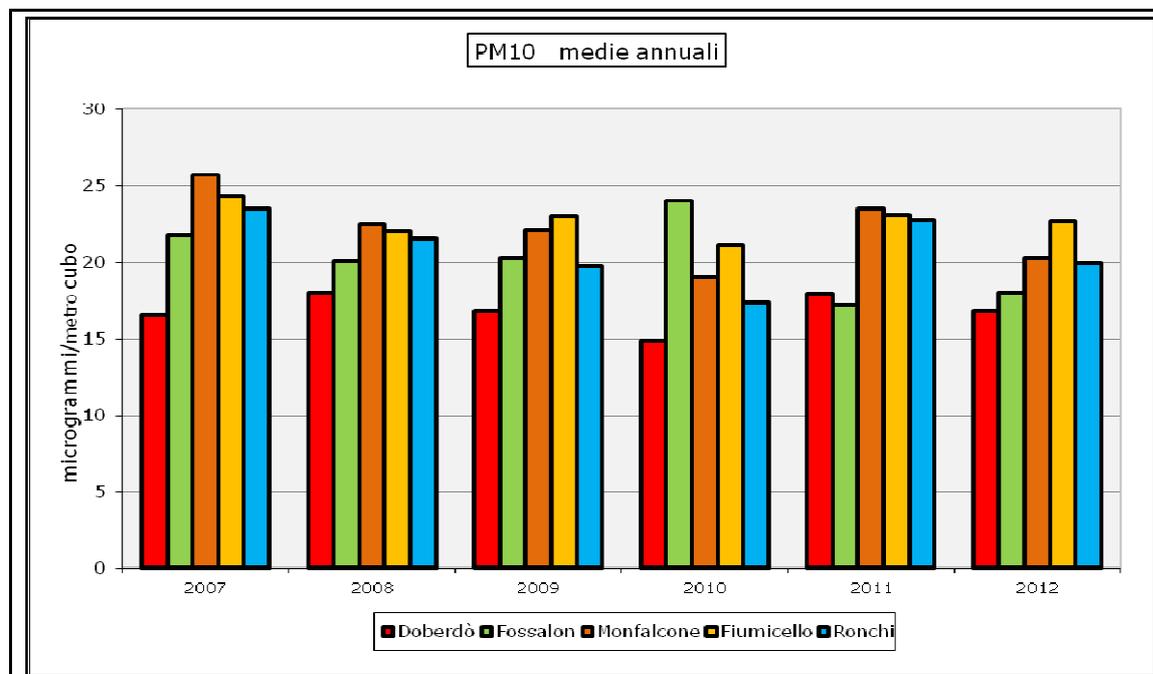
In tutte le stazioni i valori sono inferiori al limite per la protezione salute umana, da non superare più di 3 volte per anno civile (125 µg/m³) e sono anche inferiori alla SVI soglia di valutazione inferiore (allegato II D.Lgs. 155/2010) che è di 50 µg/m³ (40% del valore limite sulle 24 ore)



Polveri fini PM10

PM10 - MEDIA ANNUALE											
STAZIONI	Doberdò del Lago		Fossalon di Grado		Monfalcone		Papariano di Fiumicello		Ronchi dei Legionari		valore limite protezione salute umana
	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	
2007	93,97	16,54	98,35	21,77	96,71	25,70	82,19	24,33	98,90	23,49	40 µg/m ³
2008	96,44	18,03	96,44	20,09	99,72	22,46	90,68	22,01	99,45	21,56	
2009	96,71	16,84	97,26	20,27	99,18	22,07	98,08	23,04	94,52	19,74	
2010	92,05	14,85	95,89	24,00	98,90	19,00	96,16	21,12	97,8	17,37	
2011	94,24	17,97	70,68	17,23	98,9	23,46	98,08	23,10	96,71	22,77	
2012	78,08	16,78	84,65	17,98	87,39	20,25	84,65	22,67	83,28	19,93	

In tutte le stazioni i valori sono al disotto del limite per la protezione umana (40 µg/m³); mentre nella maggior parte delle stazioni sono tra la SVI soglia di valutazione inferiore (allegato II D.Lgs. 155/2010) che è di 20 µg/m³ (50% del valore limite) e la SVS soglia di valutazione superiore che è di 28 µg/m³ (70% del valore limite)

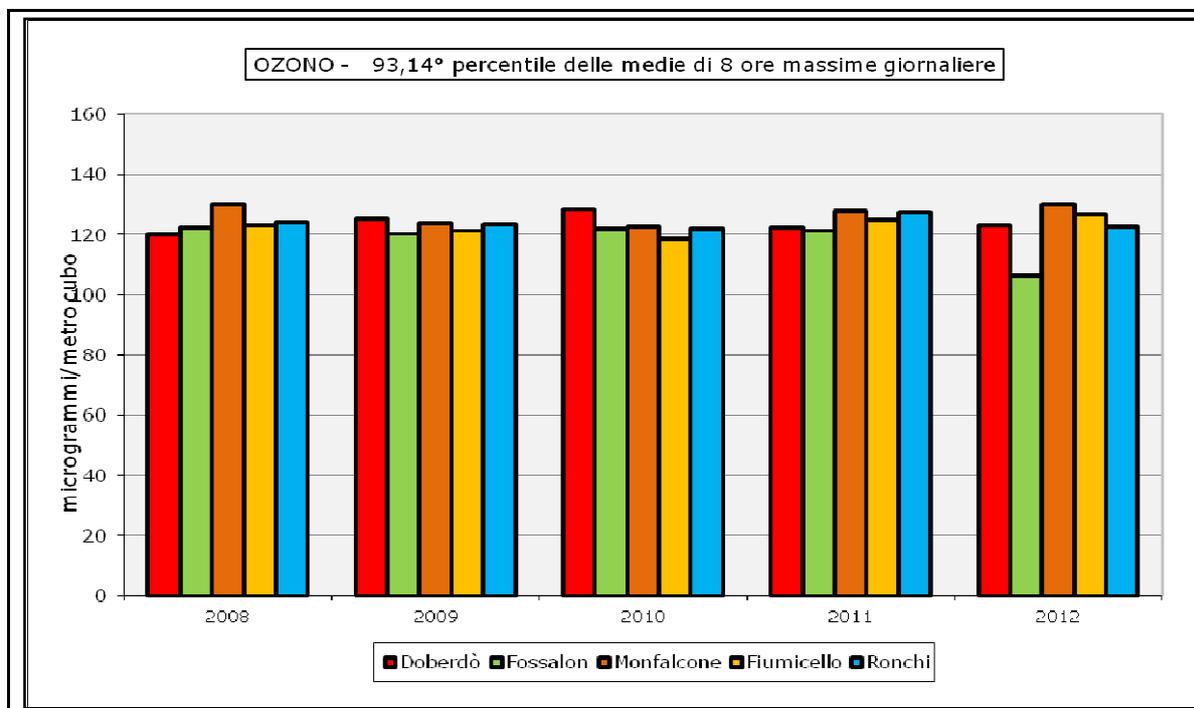


Ozono

O3 - 93,14° PERCENTILE DELLE MEDIE MASSIME DI 8 ORE GIORNALIERE

STAZIONI	Doberdò del Lago		Fossalon di Grado		Monfalcone		Papariano di Fiumicello		Ronchi dei Legionari		Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni
	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	% dati validi	valore (µg/m ³)	
2008	62,04	119,88	62,88	122,34	74,00	130,06	59,39	123,00	64,64	124,26	120 µg/m ³
2009	93,27	125,18	95,03	120,42	95,47	123,67	94,56	121,19	92,71	123,44	
2010	91,98	128,60	93,30	122,05	95,48	122,65	91,91	118,45	93,78	122,11	
2011	92,15	122,48	67,83	121,19	95,51	127,77	94,28	124,78	93,67	127,38	
2012	80,92	123,08	80,65	106,25	85,22	130,06	83,53	126,66	82,23	122,79	

In tutte le stazioni i valori sono generalmente superiori al limite per la protezione della salute umana da non superare più di 25 volte per anno civile a (120 µg/m³). I superamenti sono comunque contenuti.



Nel complesso quindi, in base ai risultati degli studi e delle campagne di misura, l'alterazione ambientale evidenziata appare debole: in nessuna area della provincia di Gorizia e della bassa pianura friulana vengono toccati livelli di alterazione ambientale elevati.

5.2.1.3 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN ATMOSFERA

5.2.1.3.1 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI CANTIERE

La realizzazione del progetto di costruzione dei nuovi DeNOx per i gruppi 1 e 2 della centrale termoelettrica di Monfalcone comporta l'esecuzione di opere civili ed impiantistiche che, in talune loro fasi, possono incidere sulla qualità dell'aria.

Nelle fasi di cantiere, le principali interazioni saranno determinate dalle emissioni di polveri dovute alle attività di costruzione, assimilabili a quelle di un cantiere metal meccanico con limitate opere civili per le fondazioni delle strutture di sostegno, ed alle emissioni da traffico indotto relativo al trasporto di materiali e di personale. Si tenga in considerazione che non sono previste importanti attività di demolizione.

Non sono previste aree di cantiere dedicate, ma si utilizzeranno le aree e gli spazi disponibili interni al sito e normalmente utilizzate per le attività di manutenzione in fermata programmata dei gruppi o per attività di manutenzione straordinaria.

Emissione di polveri:

La produzione di polveri deriva essenzialmente dalla movimentazione di materiali durante le operazioni di preparazione del cantiere e nelle fasi di montaggio dei componenti che saranno il più possibile pre-assemblati.

Scarichi gassosi:

Gli scarichi gassosi saranno emessi dai seguenti macchinari:

- macchine per movimentazione materiali (gru, muletti, ecc.);
- macchine stazionarie (pompe, generatori e compressori);
- macchine impattatrici (imbullonatrici, ecc.).

Si sottolinea che le macchine operatrici saranno in funzione solamente nelle ore lavorative diurne ed il loro utilizzo è paragonabile a quello delle attività di ordinaria manutenzione con gruppi in fermata.

Considerando il carattere temporaneo delle attività di cantiere, non si ritengono significativi gli impatti delle emissioni delle macchine operatrici sulla componente.

5.2.1.3.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI ESERCIZIO

Quadro emissivo:

Per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi dai gruppi 1 e 2 della centrale a2a di Monfalcone, sono state considerate le sorgenti convogliate emesse attraverso un'unica ciminiera multi-canna. Vengono considerati due scenari emissivi: il primo denominato Configurazione di Riferimento o ante operam nella quale sono in funzione i due gruppi di produzione nell'assetto attuale senza DeNOx, il secondo denominato Configurazione Futura o post operam, nella quale è prevista l'ambientalizzazione degli stessi e quindi equipaggiati con DeNOx.

La Tab. 5.2.1.3.2 – I riporta la situazione emissiva della configurazione ante operam dei gruppi 1 e 2, che confluiscono ciascuno in una canna differente del camino avente il diametro di 3,5 m.

Configurazione Ante Operam (Gruppi 1,2)									
Composizione dei fumi									
Gruppo	Fumi secchi @O ₂ rif (Nm ³ /h)	Velocità uscita (m/s)	Concentr. SO ₂ (mg/Nm ³)	Concentr. NOx (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
Totale							1,801	4,503	0,270

@ riferita al 6% di O₂ in eccesso

Tabella 5.2.1.3.2 – I Caratteristiche emissive - “configurazione di riferimento ante operam ”

Per definire la situazione post operam, si considera il progetto di riconversione che consiste nella installazione di DeNOx sui gruppi esistenti 1 e 2.

La Tab. 5.2.1.3.2 – II riporta la situazione emissiva della configurazione post operam dei gruppi 1 e 2.

Configurazione futura Post Operam - gruppi 1 e 2 adeguati alle nuove emissioni di NOx									
Composizione dei fumi									
Gruppo	Fumi secchi @O ₂ rif (Nm ³ /h) (*)	Velocità uscita (m/s)	Concentr. SO ₂ (mg/Nm ³)	Concentr. NOx (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	30	100	0,885	0,885	0,133
MF2	523.000	25,2	200	200	30	100	0,916	0,916	0,137
Totale							1,801	1,801	0,270

@ riferita al 6% di O₂ in eccesso

Tabella 5.2.1.3.2 – II Caratteristiche emissive – “configurazione futura post operam”

In tab. 5.2.1.3.2 – III viene inoltre indicata la riduzione percentuale del flusso di emissione per la specie considerata (NOx).

<i>Emissioni</i>	<i>ante operam (g/s)</i>	<i>post operam (g/s)</i>	<i>ante operam Kt/anno(*)</i>	<i>post operam Kt/anno(*)</i>	<i>Riduzione % post operam/ /ante operam</i>
NOx	142,7	57,1	4,503	1,801	-60%

(*) 8760 ore/anno

Tabella 5.2.1.3.2 – III Emissioni quantitative e confronto situazioni *ante* e *post operam*

I flussi emissivi, rappresentati nelle tabelle precedenti, vengono considerati stazionari per tutto l'anno di riferimento, ipotizzando un funzionamento continuo per 8760 ore e con gruppi al massimo carico di produzione. Tale ipotesi è necessaria in quanto, oltre ai limiti alle concentrazioni medie annue, la normativa vigente fissa anche valori limite da non superare più di un certo numero di volte su un dato periodo (ore o giorni/anno) (valori percentili) delle concentrazioni medie orarie o giornaliere e quindi stabilisce il numero massimo di periodi nell'anno (giorni o ore) durante i quali le concentrazioni possono superare tali limiti.

In realtà, gli impianti hanno necessità di periodi di "fermo" per lo svolgimento delle attività di ordinaria manutenzione, il carico elettrico effettivamente erogato è soggetto alle esigenze delle rete elettrica nazionale e quindi a variazioni e modulazioni rispetto al carico massimo, i valori limite di emissione in condizioni di esercizio sono inferiori ai valori limite massimi di legge per le ovvie condizioni di margine operativo, quindi, per tali motivi, le valutazioni effettuate sono da considerare cautelative.

5.2.2. AMBIENTE IDRICO

5.2.2.1 SITUAZIONE AMBIENTALE ATTUALE

Acque interne

Al fine di individuare i potenziali impatti sulla qualità delle acque, si è proceduto all'esame, ove disponibile, delle attuali condizioni di qualità delle acque. Il sito della Centrale termoelettrica di Monfalcone si colloca in una area vasta corrispondente al territorio del Carso e della pianura Isontina, idrologicamente dominata dal corso inferiore del fiume Isonzo, corso d'acqua principale, e dai suoi affluenti. Inoltre l'area in esame è caratterizzata da una fitta rete di fiumi, canali e torrenti che affluiscono direttamente o indirettamente nell'Isonzo, partecipando attivamente al modellamento della vasta vallata pianeggiante in territorio Goriziano.

Gli elementi idrografici dell'area di studio (reticolo idrografico principale, minore, canali e laghi) sono riportati nella Figura 5.2.2.1 – I "Carta del Reticolo Idrografico" e Figura 5.2.2.1 - II "Carta del Reticolo Idrografico di Dettaglio".

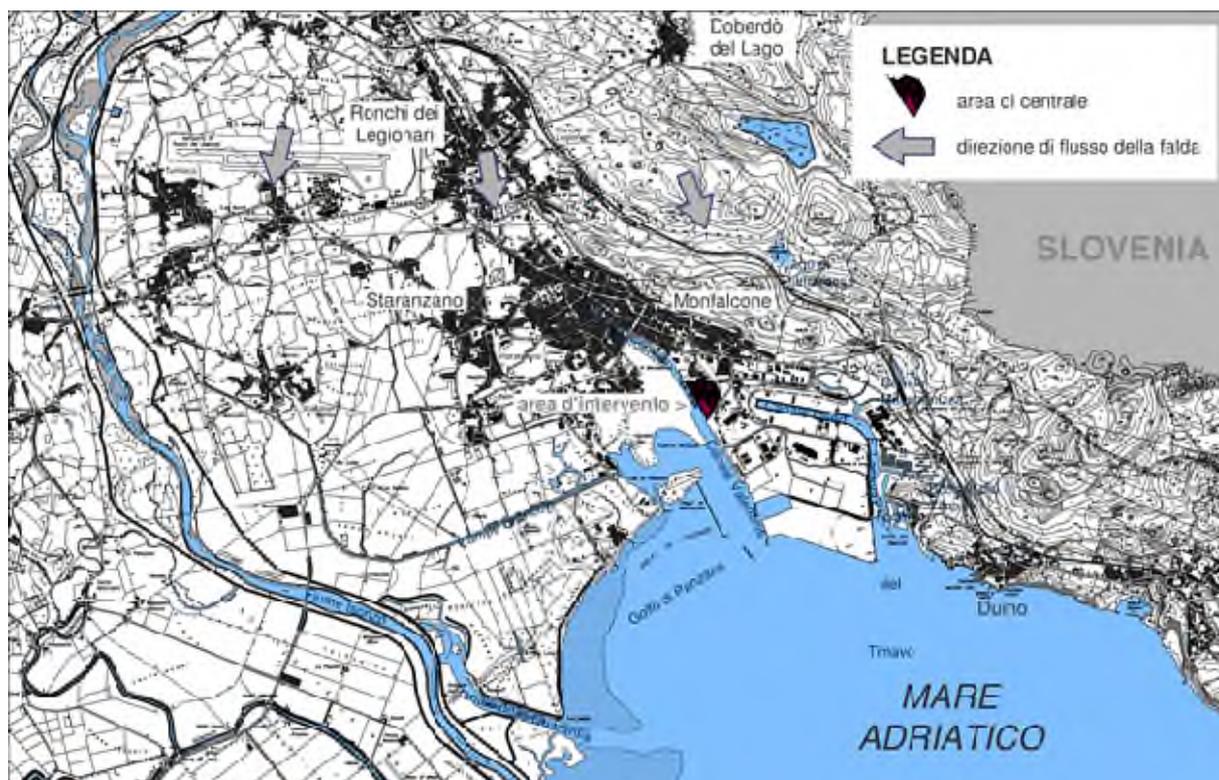


Fig. 5.2.2.1– I Reticolo idrografico locale – scala 1:50.000



Fig. 5.2.2.1 – Il Carta del reticolo idrografico di dettaglio – scala 1:25.000

Reticolo Idrografico Principale

I principali corpi idrici presenti nell'area vasta sono il fiume Isonzo e il fiume Timavo.

Il fiume Isonzo è un corso d'acqua a regime torrentizio a causa dell'elevata pendenza dell'alveo, dell'ordine del 22% a monte di Salcano in territorio della Repubblica di Slovenia e che diminuisce gradatamente fino alla foce. Le sue sorgenti, di tipo carsico e alimentate in gran parte dalle precipitazioni, sono ubicate in Val Trenta a quota 935 m.s.l.m. L'alveo ha una lunghezza complessiva di 140 km e segue andamenti tortuosi a causa delle caratteristiche litologiche delle rocce e della conformazione tettonica della regione attraversata. Da Gorizia fino alla foce, l'alveo dell'Isonzo è completamente arginato su entrambe le sponde; brevi tratti di arginatura mancano solo in quelle località dove la sponda naturale è maggiore del livello di massima piena.

Il fiume Timavo è un tipico esempio di fiume carsico di cui sono note con certezza le sue origini. Infatti il fiume nasce dai boschi del monte Nevoso (Sneznik, 1796m. s.l.m), defluisce per circa 40 km su di un terreno marnoso-arenaceo e, entrando in contatto con i calcari del

Carso, scava una forra sempre più profonda immettendosi nella Voragine Piccola (nei pressi del villaggio di S. Canziano), quindi nella Grande Voragine, ed infine scompare nella grande grotta Skocjanske jame (quota 317m. s.l.m). Dopo circa 35 km percorsi sottoterra, riaffiora a S. Giovanni di Duino dove sfocia in mare attraverso molte bocche risorgive.

La seguente Tabella 5.2.2.1 - I riporta un quadro riassuntivo delle caratteristiche dei bacini idrografici e della situazione idraulica dei corsi d'acqua principali dell'area vasta.

Corsi d'Acqua Principali	Lunghezza Bacino Idrografico (km)	Sezione Bacino Idrografico (km ²)	Portata Massima Q _{max} (m ³ /sec)	Portata Media Q _{medio} (m ³ /sec)
fiume Isonzo	140	3.452 (*)	4.400	170
fiume Timavo	40 (in superficie)	-	-	18

Note:
 (*)Soltanto 1115 Km² (circa un terzo) sono in territorio italiano.

Tabella 5.2.2.1 – I Caratteristiche dei Corsi d'Acqua Principali

Reticolo Idrografico Minore

L'area vasta, e in particolare i territori dei comuni di Monfalcone e Staranzano, è attraversata da una fitta rete di corsi d'acqua naturali e canali artificiali. Tra di essi si riconoscono:

- fiume Locavaz: fiume dal corso breve che raccoglie le acque risorgive che affiorano ai piedi del Carso, tra i comuni di Monfalcone e Duino, e le convoglia nel Golfo di Panzano. Il corso d'acqua si dirama in rivoli minori formando un'area dalla morfologia deltizia;
- canale Lisert: è un canale artificiale ubicato nella piana omonima e collegato al fiume Locavaz, che si unisce alle acque del Timavo prima di giungere al mare; risulta direttamente interessato dagli scarichi degli insediamenti industriali, tra cui lo scarico delle acque di raffreddamento della Centrale di Monfalcone;
- canale del Brancolo: attraversa buona parte del comune di San Canziano e la porzione meridionale di Monfalcone; raccoglie il depluvio di una vasta area agricola;
- canale Valentinis: rappresenta il tratto terminale del canale artificiale Dedottori, le cui acque si originano da una chiusa del fiume Isonzo; costituisce il porto della città di Monfalcone, aperto verso le acque del Golfo di Panzano. Esso riceve le acque reflue dell'impianto di trattamento della Centrale di Monfalcone;
- canale della Quarantia: è un canale naturale della lunghezza di circa 4 km, che costituisce una delle bocche deltizie del fiume Isonzo;
- canale Moschenizza: è un canale collegato al fiume Locavaz in prossimità del canale Lisert.

In particolare, come riportato nella Figura 5.2.2.1 - II, si può osservare il complesso collegamento tra i canali Lisert, canale Moschenizza, fiume Locavaz e fiume Timavo. Questo sistema idrico, essendo interessato dallo scarico delle acque di raffreddamento della Centrale, è stato oggetto di campagne di indagine, descritte nel seguito del Paragrafo.

Si segnala inoltre la presenza, a nord dell'abitato di Monfalcone, di un'area caratterizzata da due grandi depressioni carsiche parzialmente riempite da due laghi (laghi di Doberò e Pietrarossa). Queste sono separate da una dorsale calcarea con numerosi fenomeni carsici epigei e sono inserite in una importante Riserva Regionale "laghi di Doberdò e Pietrarossa" di 726 ha, inclusa nel SIC IT3340006 (Carso Triestino e Goriziano) e nella ZPS IT3341002 (Aree Carsiche della Venezia Giulia).

Essi rappresentano importanti aree con biodiversità sia animale che vegetale molto accentuata. Questo è dovuto soprattutto alla presenza di diversi ambienti naturali, quali landa e boscaglia carsica e associazioni acquatiche.

Il lago di Doberdò è uno dei pochi esempi in Europa di polje o lago stagno-carsico. Il livello delle sue acque è variabile in funzione delle portate dei fiumi Vipacco ed Isonzo, che lo alimentano attraverso il sistema ipogeo del Carso Goriziano. L'alimentazione avviene tramite sorgenti carsiche di cui la principale è posta all'estremità occidentale del lago. All'estremità orientale, invece, vi sono numerosi inghiottitoi, tanto che in quella zona, soprattutto in regime di piena, si crea un sistema di correnti a volte anche di notevole velocità. Durante i periodi di magra del Vipacco e dell'Isonzo il livello cala moltissimo e la superficie lacustre libera (non occupata dal canneto) si riduce a canali e a pozze circolari di pochi metri di diametro, ma a volte notevolmente profonde. In estati particolarmente siccitose, si può assistere al quasi totale prosciugamento dei canali e delle pozze, che si riducono soltanto alle zone poste nelle immediate vicinanze delle polle di risorgiva e degli inghiottitoi.

Il lago di Pietrarossa ha le caratteristiche tipiche di un lago-stagno. L'area occupata dalla zona paludosa è pari a circa 0,22 km² e copre una fascia di terreno alluvionale di forma irregolare, allungata e divisa in una parte sud-orientale (dove si estende il lago e da cui esce il ruscello emissario) e in una parte nord-occidentale (dove sono situate le sorgenti dalle quali nascono i ruscelli che alimentano tutta la zona).

Perimetrazione delle Aree a Rischio Geologico-Idraulico

Il "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione", dopo attenta analisi, classifica i territori in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio idrogeologico.

La delimitazione delle fasce a rischio geologico – idraulico interessa marginalmente l'area vasta, in prossimità dell'alveo del fiume Isonzo, mentre il sito della centrale è collocato all'esterno di tali delimitazioni.

Acque marine costiere (morfologia costiera dell'area vasta)

L'area vasta si affaccia sul Golfo di Panzano, all'interno del più ampio Golfo di Trieste. Nella sua parte orientale, dall'area di Duino verso Sud-Est, la costa è formata dalle propaggini meridionali dell'altopiano carsico e si presenta alta e rocciosa. Da Panzano a Marina di Aurisina le spiagge sono praticamente inesistenti, con calcari carsici che si immettono direttamente nel mare e, talvolta, con detrito di falda ai piedi della scarpata.

La costa assume una fisionomia completamente differente nel tratto compreso tra Panzano e Punta Sdobba. Qui infatti il litorale è basso e la linea di costa risulta modellata soprattutto dalla piana alluvionale del Fiume Isonzo e dalle migrazioni detritiche della sua foce, attorno alla quale si trovano principalmente sabbie fini e peliti (materiale fine argilloso o limoso).

L'andamento batimetrico della Baia di Panzano rispecchia la morfologia che caratterizza i due diversi tratti di costa che la contornano.

Lungo la fascia orientale dell'insenatura, l'isobata dei 10 m si accosta a poche centinaia di metri dalla linea di riva, mentre nella parte centro-occidentale la pendenza del fondo si fa meno pronunciata e la stessa profondità si rileva solo a partire da 3-4 km dal litorale.

Per il resto, i fondali della Baia di Panzano sono in genere di ridotta profondità, non scendendo oltre i 15 m, in analogia con il carattere dell'intero Golfo di Trieste, il cui valore batimetrico massimo è circa 25 m.

Tuttavia la baia è stata oggetto di continui interventi antropici che hanno alterato in alcune parti questo profilo; tra di essi si ricordano il dragaggio del canale di accesso al porto (8-9 m di profondità) e di un canale laterale (10 m di profondità), nonché l'escavazione del bacino di Panzano (5-16 m di profondità).

Il sistema planctonico del Golfo di Trieste presenta tassi di produttività primaria in diminuzione, a causa dello sbilanciamento del rapporto N:P, che regola la crescita degli organismi autotrofi, e si osserva in generale una tendenza all'impoverimento della catena trofica marina.

Negli ultimi anni si rileva una sporadica presenza di aggregati mucosi di origine biologica che non sembra si siano formati all'interno del golfo ma che dovrebbero essere stati trasportati dalle correnti costiere.

Per quanto concerne il fitobenthos si segnala un generale impoverimento delle praterie a fanerogame marine, che fino ad una decina di anni fa erano presenti nei primi metri del fondale sabbioso. Di contro il popolamento macrozoobentonico presenta una discreta ricchezza di specie e di individui.

Il popolamento ittico presenta una non trascurabile varietà specifica, con la presenza di elementi di rilievo quali il delfinide *Tursiops truncatus* e la tartaruga di mare *Caretta caretta*.

Ambiente idrico sotterraneo (stato qualitativo della acque di falda)

Il D.lgs.30/09 ("Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento") introduce, quale unità di riferimento per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee, il "corpo idrico sotterraneo", ne individua le caratteristiche ed in base ad esse, dispone le frequenze di monitoraggio.

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, sulla base del modello acquifero regionale più aggiornato, basato sulla suddivisione in complessi e bacini idrogeologici (denominati province), ha riconosciuto alcuni grandi comparti, ascrivibili a corpi montano-collinari, freatici e

artesiani di pianura. Al di sotto della linea delle risorgive la falda si suddivide in un complesso "multifalda" costituito da acquiferi artesiani stratificati fino a grande profondità.

La Regione ha quindi codificato, nel corso del 2010, 61 corpi idrici sotterranei, definiti per caratteristiche geologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e chimiche sostanzialmente omogenee, delimitati da analoghe condizioni di flusso sotterraneo o di carico idraulico; all'interno di questi, in alcuni casi sono state effettuate ulteriori distinzioni per tipologia e grado di inquinamento.

Sono stati pertanto individuati 27 corpi di ambito montano-collinare, 12 corpi freatici di alta pianura, 4 corpi freatici di bassa pianura (fig.5.2.2.1.- IV), 12 corpi artesiani di bassa pianura, disposti su 3 livelli a diversa profondità e infine 6 corpi definiti come 'non significativi', ai sensi del D.lgs. 56/09.

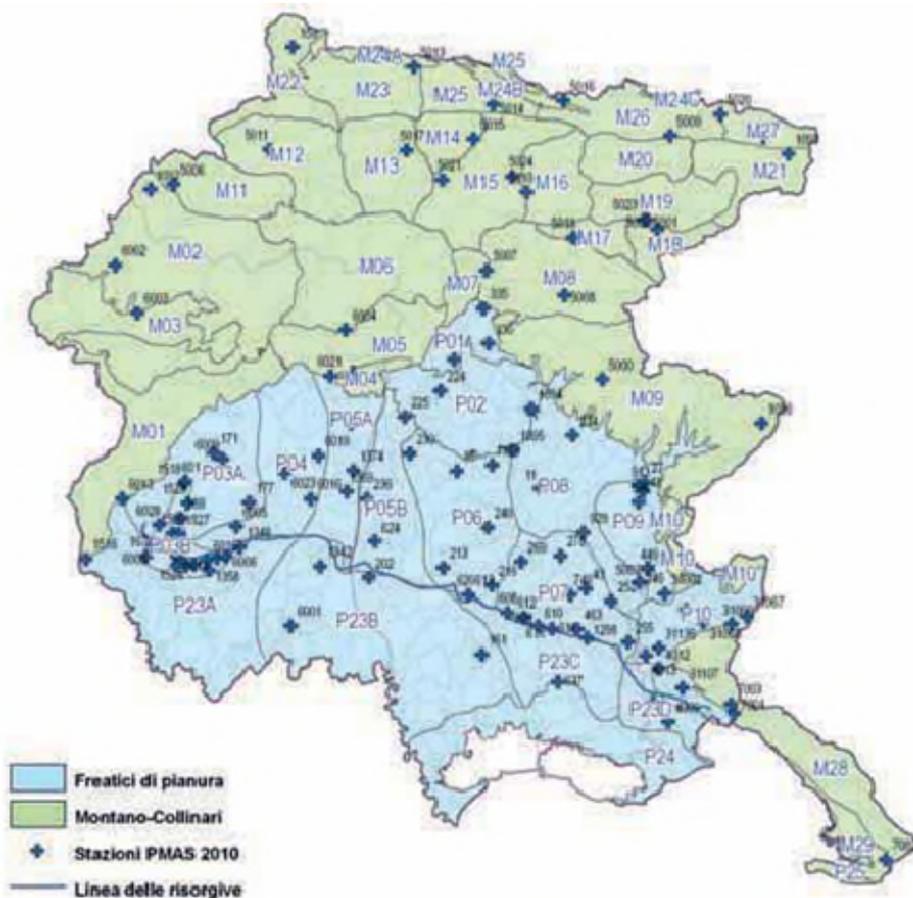


FIGURA 5.2.2.1 – IV Corpi Idrici Sotterranei In Friuli Venezia Giulia: Ambito Montano-Collinare E Freatico Di Pianura.

L'impianto è collocato nell'ambito dei corpi freatici di bassa pianura.

Per quanto riguarda la qualità del corpo idrico, il D.lgs. 30/09 richiama gli standard di qualità, individuati a livello comunitario, ponendo i seguenti valori di riferimento:

- nitrati: 50 mg/l;

- sostanze attive nei pesticidi (compresi metaboliti e prodotti di degradazione): 0,1 µg/l.

Inoltre è disposto un elenco relativo ad una cinquantina di parametri, con rispettivi valori soglia. Il superamento di questi valori in un qualsiasi punto di monitoraggio è indicativo del rischio che non siano soddisfatte una o più condizioni concernenti il buono stato chimico delle acque sotterranee.

La situazione fotografata al 2010 evidenzia un inquinamento maggiore, con valori spesso prossimi al limite di legge, nei corpi idrici caratterizzati da minor presenza di deflusso sotterraneo, mentre quelli condizionati dall'influenza di potenti sub-alvei (Tagliamento, Isonzo e, secondariamente, Torre) presentano valori decisamente più bassi, dovuti pertanto non ad un minor apporto di nutrienti, ma ad una maggiore diluizione degli stessi in acquiferi più ricchi.

Con riferimento al punto 2 dell'articolo 4 del D.lgs.30/09 ("Procedura di valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee"), si è scelto sulla base del principio di cautela di considerare in buono stato chimico il corpo idrico nel quale sono rispettati, per ciascuna sostanza controllata, gli standard di qualità o i valori soglia in ognuno dei siti individuati per il monitoraggio (stazioni).

Sulla base di quanto riportato nel:

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, ARPA FVG (2012):

la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (anno 2010): nell'area di Monfalcone sia negli acquiferi freatici, sia negli acquiferi artesiani di bassa pianura è risultata "buona", mentre per quanto riguarda la valutazione del rischio di non raggiungimento/mantenimento dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei è risultata "non a rischio".

Questa valutazione è confermata anche da quanto riportato nella precedente pubblicazione:

Rapporto sugli indicatori dello Stato dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia, ARPA FVG (2008)

La cui classificazione faceva riferimento alla precedente normativa, di seguito sintetizzata.

Lo stato chimico è determinato tramite il rilevamento di parametri definiti "di base"; tra questi, alcuni definiti macrodescrittori quali la conducibilità elettrica, la concentrazione di cloruri, di manganese, di ferro, di azoto ammoniacale e nitrico, solfati. I livelli concentrazione dei singoli analiti individuano la classe di appartenenza, contrassegnata dai valori da 0 a 4.; la classificazione, viene stabilita dal valore peggiore tra i parametri misurati, secondo una ripartizione di valori indicato nell'allegato 1 al D.lgs. 152/99. Tale classe può venire ulteriormente modificata, in senso peggiorativo, dalla presenza di inquinanti appartenenti alla categoria delle sostanze pericolose o prioritarie di natura inorganica ed organica.

La tutela delle acque sotterranee è stata prevista dal D.lg. 152/99 e ripresa dal D.lgs. 152/2006, che stabilisce i criteri per la valutazione dello stato di qualità dei corpi acquiferi sotterranei e la programmazione di politiche di protezione.

Si riporta di seguito, in funzione della qualità dell'acquifero la suddivisione prevista:

- Classe 1 - impatto antropico nullo o trascurabile
- Classe 2 - impatto antropico ridotto e sostenibile
- Classe 3 - impatto antropico significativo
- Classe 4 - impatto antropico rilevante
- Classe 0 - impatto antropico nullo/trascurabile x facies idrochimiche naturali

In tabella 5.2.2.1 – VIII sono illustrati i valori dei parametri per la classificazione della qualità degli acquiferi

	CLASSE				
	0	1	2	3	4
Conducibilità elettrica (μ S/cm)	< 400	< 2500	< 2500	> 2500	> 2500
Cloruri (mg/l)	< 25	< 250	< 250	> 250	> 250
Manganese (μ g/l)	< 20	< 50	< 50	> 50	> 50
Ferro (μ g/l)	< 50	< 200	< 200	> 200	> 200
Nitrati (mg/l NO ₃)	< 5	< 25	< 50	> 50	> 50
Solfati (mg)	< 25	< 250	< 250	> 250	> 250
Ione ammonio (mg/l) NH ₄	< 0,05	< 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5

tabella 4.2.2.1 – VIII i valori dei parametri per la classificazione della qualità degli acquiferi FONTE DATI ARPA FVG

In base ai dati riportati nel Rapporto citato, lo stato di qualità rilevato nei pozzi di Monfalcone e Ronchi dei Legionari, tra i più vicini all'area di Centrale è risultato classificabile in Classe 2 - impatto antropico ridotto e sostenibile.

5.2.2.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO NELL'AMBIENTE IDRICO

Il principale impatto della Centrale sull'ambiente idrico è costituito dallo scarico termico (acqua di raffreddamento dei condensatori) nel canale Lisert che nello specifico progetto rimane immutato; impatti di minore importanza sono costituiti dai prelievi idrici e dallo scarico delle acque di processo che rimangono praticamente immutate rispetto alla configurazione ante operam.

5.2.2.2.1 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI CANTIERE

Ambiente Idrico Superficiale

I potenziali impatti in fase di cantiere sono dovuti allo scarico degli effluenti liquidi derivanti dalla presenza del personale di cantiere. In considerazione del fatto che il cantiere ed il relativo personale si configura come una normale attività di manutenzione in fermata programmata dei gruppi di produzione, la portata degli effluenti rientra nei normali volumi trattati che saranno inviati al sistema fognario comunale.

Le acque meteoriche provenienti dalle aree di cantiere saranno convogliate alle vasche di prima pioggia (atte a contenere le acque meteoriche relative ai primi 15 minuti di precipitazioni o ai primi 5 mm). Da queste saranno inviate all'impianto di trattamento di centrale.

Gli impatti sull'ambiente idrico superficiale sono dunque valutati come non significativi.

Ambiente Idrico Sottterraneo

I prelievi idrici necessari alla fase di modifica dell'impianto avverranno attraverso l'utilizzo dei pozzi presenti nel sito di Centrale, e attraverso l'utilizzo di acqua potabile prelevata dall'acquedotto comunale. Tali prelievi serviranno all'umidificazione del terreno per il contenimento delle polveri aeree disperse nelle limitate opere civili di fondazione delle strutture, per preparare materiale da costruzione e per gli usi civili del personale di cantiere.

I prelievi previsti in questa fase non saranno comunque significativi.

Si sottolinea inoltre che gli scavi di cantiere si manterranno ad un livello superiore a quello della falda. La costruzione delle nuove opere civili, prevede però la realizzazione di fondazioni profonde (pali) con scavi che verranno tenuti aperti per il più breve tempo possibile. In questa fase si adotteranno tutti gli interventi necessari per permettere l'allontanamento delle acque sotterranee e la stabilizzazione dei fronti di scavo.

Visto il loro carattere temporaneo, le interferenze in questa fase sono valutate come non significative.

5.2.2.2.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI ESERCIZIO

Ambiente Idrico Superficiale

Escluso, come già anticipato, l'impatto sull'ambiente idrico per lo scarico termico dovuto all'acqua di raffreddamento dei condensatori (perché situazione immutata), altri impatti sull'ambiente idrico superficiale sono dovuti allo scarico delle acque di processo nel canale Valentinis, dopo il trattamento nell'impianto ITAR-TSD di centrale; le portate delle acque scaricate e le caratteristiche chimico fisiche delle stesse rimarranno immutate e rispetteranno i limiti legislativi del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il nuovo impianto di denitrificazione (DeNOx) necessita di serbatoi di stoccaggio, stazioni di pompaggio e linee di distribuzione della soluzione ammoniacale. Il sistema di preparazione della soluzione ammoniacale sarà costituito da una parte comune ai due gruppi, costituita dal sistema di caricamento da autocisterna attraverso due pompe, di cui una in scorta al 100%, dal sistema di stoccaggio (2 serbatoi da circa 300 m³/cad) e dal sistema di dosaggio attraverso 2 pompe, di cui una in scorta al 100%; il tutto sarà alloggiato in un bacino di contenimento isolato dalla rete fognaria esistente e coperto da tettoia. Il sistema sarà infatti progettato in modo da non consentire la possibilità di scarichi liquidi da inviare al sistema di trattamento acque; gli eventuali spurghi o condense saranno completamente riciclati e riciccolati nuovamente ai serbatoi di stoccaggio. Il bacino di contenimento dei serbatoi di stoccaggio, ancorché coperto da tettoia tale da convogliare l'acqua piovana all'esterno del bacino stesso per essere trattata dai sistemi di raccolta e convogliamento delle acque di dilavamento piazzali nelle vasche di prima pioggia, sarà comunque realizzato a perfetta tenuta ed equipaggiato con valvola di scarico di fondo per consentire all'operatore l'evacuazione controllata dell'eventuale acqua meteorica ivi raccolta.

Nella configurazione futura gli impatti della Centrale sull'ambiente idrico superficiale saranno immutati rispetto alla configurazione di riferimento e quindi, in termini differenziali, inesistenti.

Ambiente Idrico Sottterraneo

I potenziali impatti della Centrale sull'ambiente idrico sotterraneo sono dovuti all'emungimento di acqua di falda attraverso i pozzi di Centrale.

L'acqua è estratta attraverso 5 pozzi che captano acqua alla profondità di 8 – 15 m rispetto al p.c. Nella configurazione di riferimento, la portata emunta dai pozzi di Centrale è stimata pari a circa 2,050 milioni m³/anno, comunque contenuta nei 0,82 moduli autorizzati (82 l/s) .

Nella configurazione futura il prelievo annuale sarà immutato, con un prelievo massimo che rimarrà pari a 82 l/s.

Considerando le caratteristiche dell'acquifero, i prelievi di Centrale non producono impatti significativi sull'ambiente idrico sotterraneo. Con il passaggio alla configurazione futura, non si avranno impatti sulla componente.

5.2.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

5.2.3.1 SITUAZIONE AMBIENTALE ATTUALE

Evoluzione geologica ed inquadramento geologico generale

L'area oggetto dello studio si colloca tra il margine orientale delle Alpi Meridionali e quello nord-occidentale delle Dinaridi. In particolare, l'area considerata è situata in una zona di transizione tra la conoide isontina (ad O) ed i rilievi del Carso Monfalconese.

La Pianura Friulana risulta quasi interamente ricoperta da depositi alluvionali Quaternari mentre i rilievi al margine di essa sono prevalentemente costituiti da affioramenti carbonatici e/o clastici afferenti proprio ai suddetti due sistemi orogenici. Le strutture carbonatiche si estendono verso SO approfondendosi progressivamente al di sotto delle coperture alluvionali Quaternarie.

I principali lineamenti tettonici che interessano l'area sono riferibili a due sistemi di orientazione principali: (1) E-O (Sistema Alpino) e NO/SE (Sistema Dinarico). Tali lineamenti sono riscontrabili sia sui rilievi carsici che sepolti al di sotto delle alluvioni Quaternarie della Pianura (Figura 5.2.3. 1 - I)



Figura 5.2.3.1 - I Le unità fisiografiche del Friuli Venezia Giulia. Da: Geositi del Friuli Venezia Giulia, a cura di F. Cucchi, F. Finocchiaro e G. Muscio.

L'area oggetto del presente studio è ubicata in una zona di transizione tra il vastissimo conoide costruito dall'Isonzo (conoide Isontino) ed i rilievi carsici Goriziano-Monfalconesi. Tale sistema è, da un punto di vista litologico, caratterizzato da depositi eterogenei costituiti da ghiaie alternate, sia in senso verticale che orizzontale, ad argille e sabbie del Quaternario e

all'alternanza delle diverse fasi glaciali e interglaciali. Il settore pedemontano di questo conoide (piede del conoide) è caratterizzato da depositi ghiaiosi di origine fluvio-glaciale.

I movimenti isostatici che si svilupparono in conseguenza alla fusione delle imponenti masse glaciali che, nel periodo Würmiano (Würm III), gravavano sul sistema delle Alpi Giulie e Carniche ha provocato il sollevamento del lembo orientale della pianura padano veneta. Da questo e dai fattori sopra descritti, deriva la pendenza della Pianura Isontina (Figura 5.2.3.1 – II).

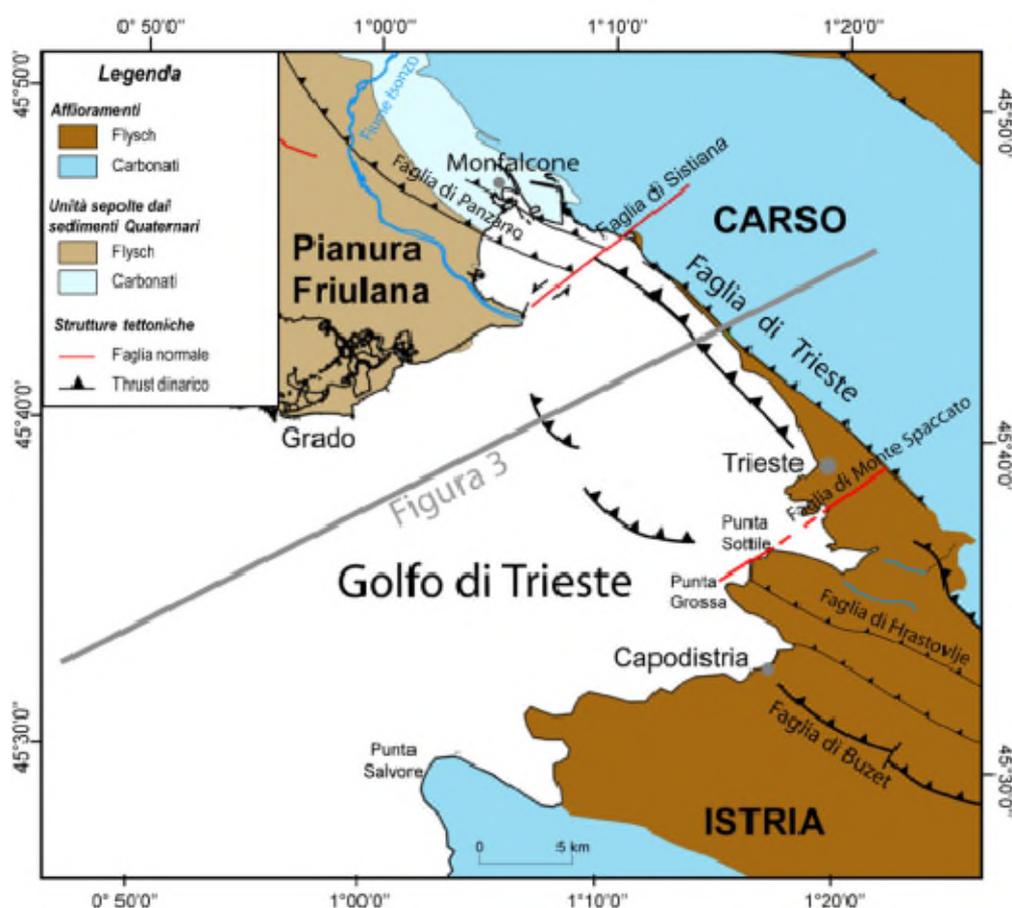


Figura 5.2.3.1 - II – Mappa del Golfo di Trieste con le litologie principali affioranti a terra (carbonati e Flysch) e le medesime coperte da sedimenti marini e continentali presenti al di sotto della pianura Friulana. Le principali strutture tettoniche sono faglie dinariche con orientamento NO/SE presenti a terra e nel golfo. (da: M. Busetti, 2011)

In definitiva, questo sistema sub-pianeggiante, risulta litologicamente caratterizzato da depositi eterogenei costituiti da ghiaie alternate, sia in senso verticale che orizzontale, da argille e sabbie del Quaternario e dall'alternanza di diverse fasi glaciali e interglaciali.

Assetto geologico stratigrafico locale

Nell'area d'interesse per lo studio sono presenti (a) terreni sedimentari di tipo alluvionale e di alterazione tipici del Quaternario, (b) sedimenti marnoso – arenacei (Flysch) e (c) formazioni

carbonatiche, sia calcaree che dolomitiche. In particolare, sono presenti le seguenti unità geologico-stratigrafiche.

Geomorfologia

L'area d'interesse si colloca tra due zone geomorfologiche distinte: la zona rilevata, il Carso Isontino-Monfalconese (ad Est) e quella pianeggiante dell'Alta Pianura Friulana.

L'area dei rilievi carsici è caratterizzata dalla presenza sia di settori di altopiano che di aree collinari separate da solchi e vallecole. In particolare, queste ultime morfologie sono tipiche del territorio di Monfalcone; vista la presenza di sedimenti fluviali rilevati in queste forme, i solchi potrebbero rappresentare i resti di paleoalvei di corsi d'acqua impostati su precedenti lineamenti tettonici.

In generale, si osservano morfologie tipiche dei paesaggi carsici, con forme addolcite (ad eccezione delle zone di frattura), frequenti doline e presenza ricorrente di cavità sotterranee. Da segnalare la presenza di corsi d'acqua sotterranei, il maggiore dei quali è il Timavo. Questo corso d'acqua inizia il suo percorso al sotto della superficie topografica nei pressi delle Grotte di San Canziano (Slovenia, circa 15 km ad E di Trieste) per poi riemergere nelle vicinanze di Monfalcone.

La zona pianeggiante e sub-pianeggiante è costituita sia dalla piana fluviale del Fiume Isonzo che da quella del Canale Lisert. In particolare, l'area pianeggiante del Canale Lisert è probabile che rappresenti i resti di un lago che in epoca romana era noto come Lacus Timavi. L'area del Lisert comprendeva parecchie superfici palustri tipiche della fascia costiera ed è stata bonificata a seguito della costruzione di varie opere negli ultimi decenni.

Per quanto riguarda l'area specifica dell'Impianto, questa si colloca nel lembo sud-orientale dell'Alta Pianura Friulana, lungo il Canale Valentinis, a circa 1.5 km dal fronte rilievi carsici Monfalconesi, in una zona profondamente interessata da interventi antropici. L'area dell'Impianto si trova a pochi metri rispetto al livello del mare ed, a seguito delle azioni di spianamento dei deboli rilievi e degli interventi di bonifica che hanno allontanato la linea di costa, è ormai totalmente pianeggiante.

Idrogeologia

Da un punto di vista geologico, l'area d'interesse per lo studio si colloca tra il Conoide Isontino (ad Ovest) ed il Carso Monfalconese (ad Est). In generale, il quadro idrogeologico non appare particolarmente complesso; schematicamente si riconoscono due acquiferi principali, quello alimentato dalle dispersioni di sub-alveo del F. Isonzo e quello di origine carsica che, al piano campagna, si manifesta al contatto con i terreni argillosi, lungo il settore più orientale della linea delle risorgive.

Con riferimento al territorio Monfalconese, i due sistemi acquiferi principali, quello alluvionale e quello carsico sono intercomunicanti tra loro.

Per l'area d'interesse dello studio, il quadro idrogeologico locale può essere descritto come segue. In prossimità dell'area dell'Impianto (quota media 3 m s.l.m.), il livello della falda oscilla tra 1.5 e 2.0 m dal p.c.. La direzione generale di deflusso è da Nord–Nord Ovest, Sud – Sud Est ed il gradiente pari a circa 1‰. All'interno del perimetro della centrale sono ubicati 5 pozzi di pompaggio che sono utilizzati per i fabbisogni idrici necessari per il funzionamento dell'impianto stesso. Questi pozzi hanno una profondità compresa tra – 6 m e - 17 m dal p.c. e vanno ad intercettare livelli freatici ubicati in corrispondenza di orizzonti ghiaiosi presenti nei depositi alluvionali. I dati idrochimici delle acque prelevate dai pozzi, indicano acque con caratteristiche bicarbonato-calciche quindi compatibili con quelle di un acquifero alluvionale ad alimentazione mista (dal sistema carsico, dai corsi superficiali e dalle precipitazioni dirette).

Sismicità e classificazione sismica

Dopo il disastroso terremoto del 1976, sono stati eseguiti numerosi studi e programmi di ricerca aventi per oggetto la definizione del quadro sismogenetico e della sismicità del Friuli Venezia Giulia. Negli anni successivi sono state infatti sviluppate molte indagini geologiche e geofisiche in tutta la regione friulana.

Uno dei principali risultati emersi dalle varie sessioni di studi ed indagini eseguite in questo settore dell'Italia Nord-Orientale è stato che nell'arco dei lunghi periodi storici presi in esame, la regione Friuli Venezia Giulia è interessata da una sismicità localizzata prevalentemente nella zona prealpina. La fascia prealpina veneta e friulana è sempre stata quella maggiormente soggetta a numerosi eventi sismici e che questi eventi, seppur in minor misura hanno colpito anche la zona di confine austriaca con Carinzia e soprattutto quella con la Slovenia. La sismicità del settore alpino e della pianura è risultata, invece, meno significativa.

La classificazione sismica istituita dall'Ordinanza n. 3274 del P.C.M. recante data 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" ha suddiviso il territorio italiano in 4 Zone a diverso livello di pericolosità sismica. Le prime tre (Zone 1, 2 e 3) di questa classificazione corrispondono, dal punto di vista della relazione con gli adempimenti previsti dalla Legge 64/74, alle zone di sismicità alta ($S=12$), media ($S=9$) e bassa ($S=6$), mentre per la Zona 4 le prescrizioni e gli obblighi di progettazione antisismica sono stati rimandati alle singole regioni.

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, trattandosi quindi di materia sulla quale ha competenza legislativa concorrente, ha pertanto attivato una serie di procedure mirate a recepire gli indirizzi dell'Ordinanza n. 3274/2003 ed adeguandola nei contenuti alle specifiche caratteristiche del territorio regionale. Secondo l'adeguamento della classificazione sismica del 2003, il territorio della Provincia di Gorizia, era inserito sia in Zona sismica di quarta categoria (Zona 4 – Livello di pericolosità molto basso) che in Zona sismica di terza categoria (Zona 3 – Livello di pericolosità basso).

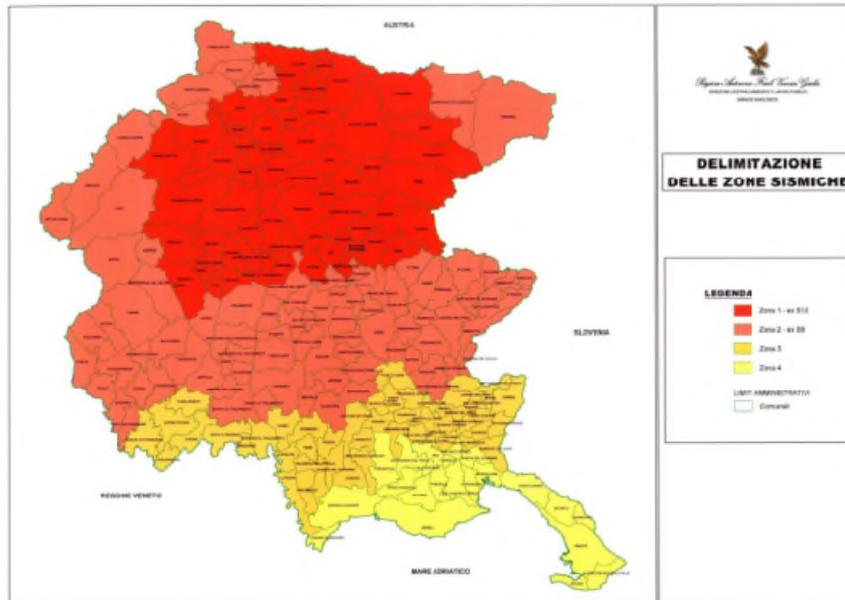


Figura 5.2.3.1 - III . Zone Sismiche prima del 2010 (Da sito della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia)

La classificazione è derivata dagli studi eseguiti dal Gruppo Nazionale di Difesa dai Terremoti (GNDT), in base ai cataloghi storici dei terremoti accaduti in Italia ed alla ricostruzione delle strutture sismogenetiche presenti. La normativa nazionale è stata aggiornata dalla normativa regionale con Deliberazione della Giunta regionale n. 845 del 6 Maggio 2010 "Classificazione delle zone sismiche e indicazione delle aree di alta e bassa sismicità ai sensi dell'art 3, comma 2, lettera. (a) della legge regionale N.16/2009". A seguito dell'introduzione di questa normativa, il territorio della Provincia di Gorizia, risulta ora inserito sia in Zona seconda categoria (Zona 2 – Livello di pericolosità medio) che in Zona sismica di terza categoria (Zona 3 – Livello di pericolosità basso).

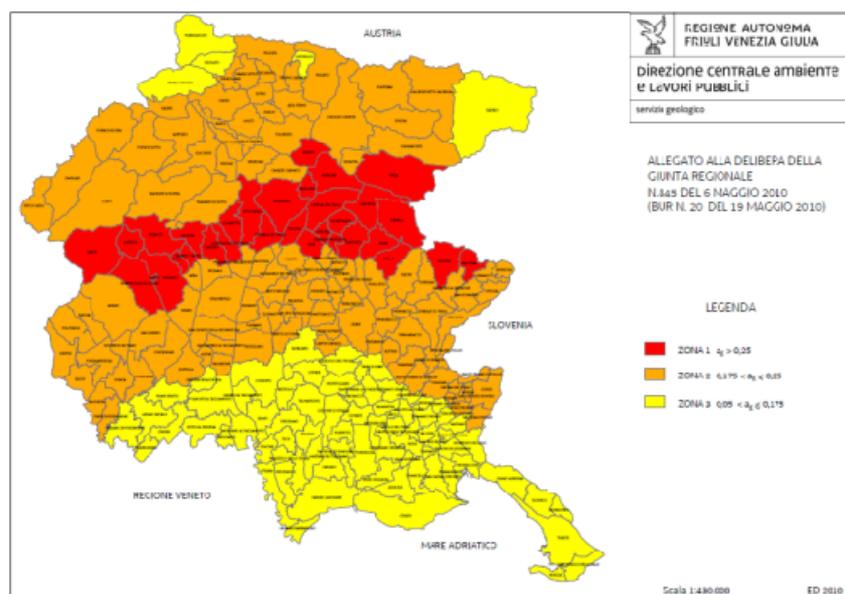


Figura 5.2.3.1 – IV Zone Sismiche dopo il 2010, rif. D.G.R. N.845 (Da sito della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia)

Il territorio monfalconese risulta ora classificato come Zona sismica di terza categoria, con livello di pericolosità sismica basso e valori dell'accelerazione massima attesi su terreno rigido inferiori a 0,15 g. In termini più generali, ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 845 del 6 Maggio 2010 anche i comuni confinanti con quello di Monfalcone ("Area Vasta") sono classificati in Zona sismica di terza categoria (Zona 3 - aree a bassa sismicità).

5.2.3.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Con riferimento a quanto esposto nel precedente paragrafo, può essere affermato che la realizzazione dell'intervento non produrrà effetti di rilievo sull'assetto geologico e geomorfologico in quanto le attività costruttive di tipo civile (ancorché limitate), saranno realizzate prevalentemente all'interno dell'area dell'Impianto.

Per quanto concerne il quadro idrogeologico dell'area oggetto di studio, proprio in considerazione di quanto esposto nei paragrafi precedenti secondo cui il livello libero della falda è prossimo al piano campagna, durante le varie fasi costruttive verranno adottate tutte le misure specifiche e necessarie mirate alla protezione della falda acquifera anche tenuto conto che nel progetto non sono previste significative opere da realizzare in profondità.

In relazione allo stato di fatto sin qui descritto, alle attività previste dal progetto ed alla metodologia, è stata individuata la sola componente idrogeologia come potenzialmente influenzabile dall'intervento in progetto.

5.2.3.2.1 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI CANTIERE

Tra le attività previste dal progetto nella fase di costruzione sono state individuate le seguenti come potenziali fattori perturbativi dell'ambiente idrogeologico:

- produzione di rifiuti solidi e relativo rilascio di percolato;
- scavi.

Per quanto riguarda la possibile presenza in sito di percolati derivanti da rifiuti solidi temporaneamente stoccati, le aree di cantiere destinate a tale uso sono quelle di centrale, dotate di vasche di prima pioggia atte a contenere le acque meteoriche relative ai primi 15 minuti di precipitazioni o ai primi 5 mm e ad inviarle all'impianto di trattamento. L'impatto pertanto può essere ritenuto trascurabile.

Durante le attività di scavo per la realizzazione delle opere di fondazione delle strutture di sostegno non si prevedono particolari eventi perturbativi sulla falda acquifera in quanto gli scavi verranno tenuti aperti per il più breve tempo possibile per permettere la costruzione delle fondazioni delle varie opere civili e verranno adottate le massime precauzioni atte a prevenire accidentali sversamenti di liquidi inquinanti in tali scavi. Si potrà avere soltanto un minimo impatto temporaneo sul livello freatico locale (presente a 1,5-2 m dal p.c.) del tutto trascurabile.

5.2.3.2.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio è stato individuato, come potenziale fattore perturbativo dell'ambiente idrogeologico, la presenza in sito di liquidi inquinanti derivanti da depositi temporanei dei rifiuti.

Le possibilità di inquinamento accidentale della falda verranno tuttavia ridotte al minimo stoccando gli eventuali liquidi potenzialmente inquinanti e le acque di lavorazione in appositi contenitori isolati. Le aree di stoccaggio di centrale sono già opportunamente impermeabilizzate e provviste di opportuni sistemi di raccolta che convogliano eventuali perdite e acque di scarico verso sistemi di trattamento dedicati.

Si consideri che, nell'ambito dello specifico progetto, l'unico incremento di rifiuti, rispetto alla configurazione precedente, è determinato dallo smaltimento dei catalizzatori esausti (tipicamente dopo circa 20.000 h di esercizio) che saranno classificati con codice CER 160802 e conferiti a smaltimento.

Con particolare riferimento all'occupazione di suolo, si consideri che, anche nell'ambito interno della centrale, non si occuperanno aree libere perché il progetto prevede la costruzione dei nuovi DeNOx sopra gli attuali precipitatori elettrostatici (vedasi figura 5.2.7.3 VI)

In conclusione, anche in questa fase, l'impatto può essere considerato del tutto trascurabile.

5.2.4. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

La centrale termoelettrica di Monfalcone è ubicata lungo la sponda orientale del Canale Valentinis in località Lisert e sorge su di un'area avente superficie di circa 23 ettari, in un ambiente condizionato dalle attività antropiche. Infatti, si trova all'interno del polo industriale e portuale di Monfalcone.

Le aree a maggiore naturalità individuabili in Area Vasta sono: a Nord il complesso collinare della Cima di Pietra Rossa, a Est la foce del Timavo e l'area umida del Lisert e a Ovest la Cavana di Monfalcone.

Nel presente capitolo è analizzato lo stato attuale delle componenti naturalistiche ed ecologiche sistemiche presenti nell'Area Vasta.

5.2.4.1 SITUAZIONE AMBIENTALE ATTUALE

Vegetazione e flora

La qualità della vegetazione dell'Area di Studio può essere considerata media: l'area circostante la centrale si evidenzia per un ambiente fortemente condizionato dalle attività antropiche; nell'area di pianura la vegetazione di pregio si trova circoscritta presso le aree umide residuali di estensione limitata e sono presenti specie alloctone infestanti che dimorano nelle porzioni periferiche delle formazioni.

Le aree dove si rinvengono le associazioni a maggiore naturalità sono legate agli ambienti umidi Lisert, Schiavetti-Cavanna e lago di Pietrarossa e la loro importanza è legata alla presenza di formazioni vegetazionali poco comuni sul territorio italiano.

Fauna

Questa sezione dell'inquadramento ambientale descrive la Fauna Vertebrata presente nell'area di studio, considerata come indicatore generale della qualità delle zoocenosi.

La condizione generale della fauna vertebrata presente nell'area di studio è sicuramente influenzata dalla pressione subita da parte delle attività antropiche che hanno progressivamente sottratto habitat naturali.

Comunque si osserva una popolazione di vertebrati, anche se localizzata, nel complesso numerosa e ben strutturata per la presenza di aree umide di limitata estensione ma caratterizzate da diversi habitat, che permette di ospitare un alto numero di specie di uccelli.

Per i mammiferi gli ambienti di maggior pregio si trovano a monte del tracciato autostradale, area Nord est dell'area di studio, dove la presenza sporadica dell'orso bruno, dello sciacallo e di una popolazione piuttosto consistente di gatto selvatico è sintomo di una buona condizione degli ecosistemi presenti.

Evidenze naturalistiche

Nell'area vasta di studio o in sua prossimità sono presenti i seguenti SIC/ZPS (Figura 5.2.4.1 - I):

- SIC - ZPS IT3330005 (Foce dell'Isonzo - Isola della Cona);
- SIC - ZPS IT3330006 (Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia);
- SIC IT3330007 (Cavana di Monfalcone);
- SIC IT3340006 (Carso Triestino e Goriziano);
- ZPS IT3341002 (Aree Carsiche della Venezia Giulia).

Inoltre, si segnalano le seguenti aree protette a volte comprese nei SIC/ZPS sopra riportati:

- Biotopo N. 16 Palude del Fiume Cavana: Superficie totale 44,2 ha; D.P.G.R. n. 0237/Pres. del 23.06.1998; BUR n. 33 del 19.08.1998. Incluso nel SIC IT3330007 (Cavana di Monfalcone).
- Biotopo N. 22 Risorgive di Schiavetti: Superficie totale 63,9ha; D.P.G.R. n. 0360/Pres. del 28.09.2001 BUR n. 45 del 07.11.2001. Incluso nel SIC IT3330007 (Cavana di Monfalcone).
- Area di reperimento prioritario Landa Carsica: Superficie totale 2297 ha; L.R. n. 42 del 30.9.1996 art. 70. Inclusa nel SIC IT3340006 e ZPS IT3341002.
- Area di Rilevante Interesse Ambientale N. 19 FIUME ISONZO, Superficie totale 1798.2 ha; d.p.c.m. 031/Gres. del 06/02/2001, BURS.S. 4 del 15/03/2001. Parzialmente inclusa nel SIC e nella ZPS IT3330005 (Foce dell'Isonzo).
- Riserva Naturale foce dell'Isonzo: Superficie totale 2.338 ha (di cui 1.154 in mare); Legge regionale 30 settembre 1996 n. 42. Inclusa nel SIC e nella ZPS IT3330005 (Foce dell'Isonzo).
- Riserva Naturale Regionale dei Laghi di Doberdò e di Pietrarossa: Superficie totale 726 ha; Legge Regionale del 30 settembre 1986, n. 42, art. 48. Inclusa nel SIC IT3340006 e ZPS IT3341002.
- Riserva Naturale delle Falesie di Duino: Superficie totale 107 ha; Legge regionale 30 settembre 1996, n.42, art.49. Inclusa nel SIC IT3340006 e nella ZPS IT3341002.
- Riserva Naturale della Valle Cavanata: Superficie totale 341 Ha (di cui 67 in mare); Legge regionale 30 settembre 1996 n. 42. Inclusa nel SIC - ZPS IT3330006 (Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia).
- IBA (Important Birds Area) 063- "Foci dell'Isonzo, Isola della Cona e Golfo di Panzano" coperta dalla ZPS IT3330005 in gran parte della sua area terrestre.
- IBA 066- "Carso" contenuta in gran parte della sua area terrestre dalla ZPS IT3341002.

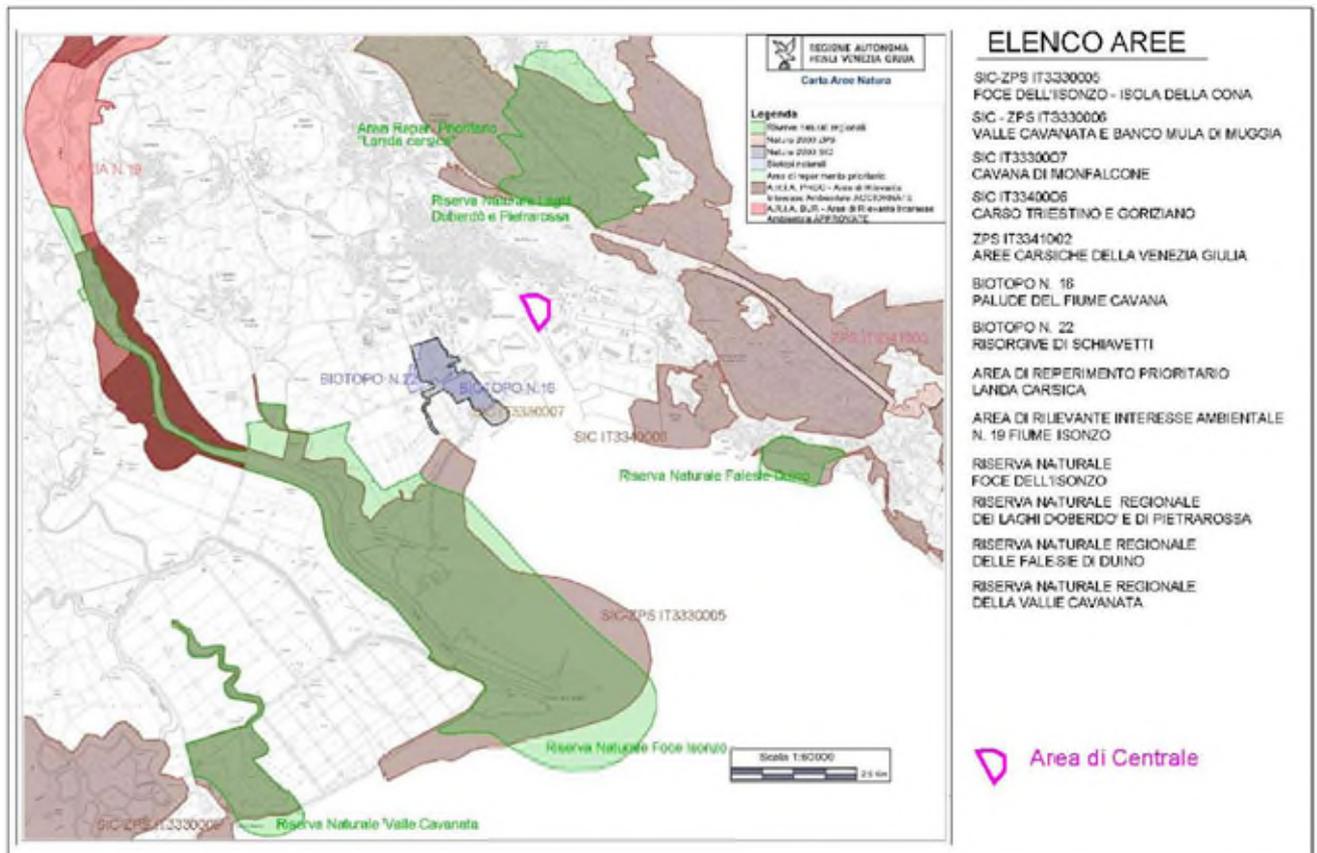


Figura 5.2.4.1 – I Carta delle Aree Naturalistiche

5.2.4.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO SU VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.2.4.2.1 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere si ritiene non vi siano impatti significativi, sia per la sua temporaneità, sia per le attività che non prevedono emissioni in atmosfera ad eccezione degli scarichi del macchinario di cantiere e la quantità e qualità degli scarichi idrici comunque controllati.

5.2.4.2.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI ESERCIZIO

Per la fase di esercizio le potenziali interferenze sulla componente sono riferibili alle sole emissioni in atmosfera, in particolare agli effetti degli ossidi azoto che lo specifico progetto ha proprio l'obiettivo di diminuire.

Il riferimento delle emissioni in atmosfera, per la tutela della vegetazione e degli ecosistemi, è stato effettuato con i valori stabiliti dal DL 155/2010. Il Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (SO n. 217 alla GU 15 settembre 2010 n. 216) "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", istituisce, sostanzialmente, un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. Si basa su una rete di misura e su una classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Per quanto riguarda la vegetazione e gli ecosistemi naturali sono presi in esame i seguenti "indicatori":

- il Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto e ossidi di Azoto. Nell'allegato XI punto 3 sono riportati i valori critici, mentre nell'Allegato II la soglia di valutazione superiore ed inferiore.
- l'Ozono i cui valori sono riportati nell'Allegato VII.

Gli altri parametri come particolato (Pm10 e Pm 2,5), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a) pirene non sono stabiliti valori di riferimento per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali.

Nei prospetti seguenti sono indicati i valori dei parametri sopra descritti, come estratti dal DL 155/2010.

DL 155/2010 - Allegato XI (articolo 7, comma 4, articolo 9 comma 1,4 e 10, articolo 10 comma 2, articolo 16, comma 2) Valori limite e livelli critici

Livelli critici per la protezione della vegetazione

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre-31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo	20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno
Ossido di azoto	30 µg/m ³ NOx		Nessuno

DL 155/2010 - Allegato II (articolo 4, comma 1, articolo 6 comma 1 e articolo 19 comma 3)

Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Soglie di valutazione superiore e inferiore per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato (Pm10 e Pm2,5), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a) pirene.

Soglie di valutazione superiore e inferiore

Si applicano le seguenti soglie di valutazione superiore e inferiore:

Biossido di zolfo

	Protezione della salute umana	Protezione della vegetazione
Soglia di valutazione superiore	60% del valore limite sulle 24 ore (75 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile)	60% del livello critico invernale (12µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite sulle 24 ore (50 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile)	40% del livello critico invernale (8µg/m ³)

Biossido di azoto e ossidi di azoto

	Protezione della salute umana (NO ₂)	Protezione della salute umana (NO ₂)	Protezione della vegetazione (NOx) *
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite orario (140 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite annuale (32 µg/m ³)	80% del livello critico annuale (24 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite orario (100 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite annuale (26 µg/m ³)	65% del livello critico annuale (19,5 µg/m ³)

* La Direttiva 2008/50/CE Allegato II fa riferimento anche agli Ecosistemi naturali

DL 155/2010 - Allegato VII (articolo 8, commi 1, 2 e 5, articolo 9 comma 7, articolo 10, comma 2, articolo 13, commi 1 e 2, articolo 16, comma 2 e articolo 19 commi 1,2,7)

Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono

Valori obiettivo

Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo (1)
Protezione della salute Umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni (3)	1° gennaio 2010
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m ³ • h come media su cinque anni (3)	1° gennaio 2010

(1) Il raggiungimento dei valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:

- Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana.
- Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.

Obiettivi a lungo termine

Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	non definito
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6.000 µg/m ³ • h	non definito

Per AOT40 (espresso in µg/m³ • h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (Cet).

Al fine di valutare le ricadute delle emissioni, sugli ecosistemi e sulla vegetazione, si consideri, come esplicitato al precedente paragrafo 5.2.1.3.2, che il principale risultato del progetto in questione (installazione nuovi DeNOx) è la riduzione delle emissioni al camino degli ossidi di azoto del 60% rispetto alla configurazione attuale; si ridurranno di conseguenza anche le immissioni nell'ambiente esterno con ovvi benefici impatti su tale componente di analisi.

A tale proposito vale la pena di sottolineare che la qualità dell'aria complessiva migliorerà soltanto in maniera marginale, in quanto, i valori di fondo presenti in atmosfera (ed imputabili al altre cause di inquinamento) sono più elevati di oltre uno e anche due ordini di grandezza rispetto alla diminuzione del contributo della centrale.

Per quanto riguarda l'ozono, che non è emesso direttamente dalla centrale ma che si produce in seguito a reazioni secondarie, nella situazione attuale si rileva un diffuso superamento dei limiti normativi, specialmente nel periodo estivo, analogamente a quanto registrato anche nel resto della Regione. Non si può escludere che le emissioni della centrale siano passibili di influenzare la formazione di O₃, comunque si valuta che le riduzioni delle emissioni di NOx derivanti dall'intervento proposto, comporterà un beneficio rispetto alla situazione attuale anche per quanto riguarda i livelli di ozono.

In base a quanto accennato in precedenza, a seguito dell'intervento, la qualità dell'aria complessiva migliorerà anche se soltanto in maniera marginale quindi gli impatti sulla componente Vegetazione Flora, Fauna ed Ecosistemi sono da ritenersi positivi ma difficilmente apprezzabili.

5.2.5. SALUTE PUBBLICA

Eventuali riflessi della realizzazione delle modifiche impiantistiche sulla salute pubblica potrebbero essere ricondotti all'entità dell'impatto sulla qualità dell'aria ed, in misura minore, agli effetti dei campi elettromagnetici ed al rumore. Riguardo all'impatto sulla qualità dell'aria sono state raffrontate le concentrazioni previste con i limiti ed i valori guida stabiliti dalla vigente normativa e basati su criteri igienico sanitari raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

L'analisi condotta ha evidenziato come il progetto di ammodernamento dei gruppi 1 e 2 tramite l'installazione di nuovi DeNOx comporti una riduzione di circa il 60% del contributo della centrale alle concentrazioni al suolo nell'area circostante degli ossidi di azoto. La modifica impiantistica comporterà pertanto un miglioramento, seppure modesto, alla qualità dell'aria complessiva esistente.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici derivanti dal collegamento della centrale alla rete di trasmissione nazionale a 130-220 kV, risultano immutati rispetto alla situazione attuale.

Relativamente al rumore, i livelli complessivi previsti risulteranno entro i limiti della vigente normativa, solo marginalmente modificati rispetto alla situazione attuale e in ogni caso, non in grado di comportare effetti di sorta.

Per tali motivi non sono prevedibili effetti sulla componente salute pubblica derivanti dalla costruzione dei nuovi DeNOx per i gruppi 1 e 2.

5.2.6. RUMORE

5.2.6.1 SITUAZIONE AMBIENTALE ATTUALE

Quadro normativo

Il quadro normativo relativo al rumore risulta molto vasto, poiché interessa numerosi settori, quali l'inquinamento acustico nell'ambiente esterno, i trasporti, la sicurezza sul lavoro, le caratteristiche dei macchinari, gli ambienti abitativi, le attività ricreative, ecc. Inoltre, è da tenere presente che oltre alle norme emanate a livello nazionale, esistono le leggi regionali e le direttive europee.

La legge quadro 447/1995 ha fissato i principi fondamentali di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo che formano la disciplina del settore, demandando a specifici regolamenti di esecuzione la definizione degli aspetti tecnici legati alla sua attuazione; inoltre, ha introdotto nuovi parametri per una migliore caratterizzazione dei fenomeni acustici, quali i valori di attenzione (livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) ed i valori di qualità (livello di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche disponibili).

In attesa dell'attuazione degli adempimenti previsti dalla legge quadro vengono conservate, eventualmente anche in maniera parziale, le norme precedentemente esistenti.

Stato di attuazione della zonizzazione acustica

Il sito della centrale di Monfalcone è localizzato all'interno dell'area industriale. Per quanto riguarda gli specifici atti amministrativi nel settore dell'acustica, al momento, sia il Comune di Monfalcone, sia quelli limitrofi (Staranzano, Ronchi dei Legionari, Doberdò del lago, Duino Aurisina) non hanno provveduto alla predisposizione del Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio ai sensi del DPCM 14/11/97, così come risulta dallo stato di avanzamento dei Piani di Classificazione Acustica del dic. 2012 (Regione FVG).

In mancanza di tale atto pianificatorio approvato, come stabilito dalla Legge Quadro, si applicano, ai sensi dell'art. 8 del DPCM 14/11/97, i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del DPCM 01/03/91 riportati in Tabella 4.2.6.1 - III.

L'area su cui è edificato l'impianto rientra in quelle definite "Zone esclusivamente industriali" con limite di accettabilità diurno e notturno di 70 dB(A); l'area circostante rientra invece nella tipologia di zona definita "tutto il territorio nazionale" con limite diurno di 70 dB(A) e limite notturno di 60 dB(A).

Area di indagine

Il territorio compreso nell'area di indagine appartiene al Comune di Monfalcone.

Il sito su cui insiste l'insediamento produttivo si trova in zona industriale, periferica al centro cittadino, in prossimità dell'area portuale del comune di Monfalcone. Attualmente viene individuato dal PRG, aggiornato alla variante n° 36, come Zona Omogenea "D3 – INSEDIAMENTI INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI SINGOLI ESISTENTI".

Il contesto urbano che circonda la centrale, fatta eccezione del nucleo abitativo situato nelle immediate vicinanze a Nord, è caratterizzato da aree con modesta presenza di abitazioni, situate soprattutto nelle zone limitrofe al confine Nord e Sud. Nel dettaglio si osserva che confina:

- a Nord con la citata zona residenziale;
- a Ovest con il canale Valentinis che la separa da Fincantieri
- a Sud con un'area industriale ed alcune abitazioni sparse
- a Est con una zona residenziale.

L'elenco dei punti di misura e la relativa classificazione urbanistica da PRG sono raccolti in Tabella 5.2.6.1 - I.

In figura 5.2.6.1 – I è riportata la posizione dei singoli punti di misura.

PUNTO DI MISURA	DESCRIZIONE	ZONA OMOGENEA	DEFINIZIONE SECONDO PRG
E1	Lato Sud Est lungo la strada di ingresso al porto, in corrispond. di un'abitazione	B5	Residenziale a densità ridotta
E2	lungo il confine della centrale, in corrispondenza della parte retrostante di un'abitazione	D3	Insedimenti industriali ed artigianali singoli esistenti
E3	al fondo di via Lisert	B4	Residenziale estensiva
E4	in via Lisert, di fronte ai civici 4 e 5	B4	Residenziale estensiva
E5	in via degli Esarchi, di fronte ai civici 3 e 4	B4	Residenziale estensiva
E6	in via dei Bizantini, di fronte ai civici 5 e 6	B4	Residenziale estensiva
E7	in via Mocille, di fronte ai civici 7 ed 8	B4	Residenziale estensiva
E8	all'esterno del confine della centrale c/o stazione elettrica	B4	Residenziale estensiva

Tabella 5.2.6.1 - I Punti di misura - Recettori

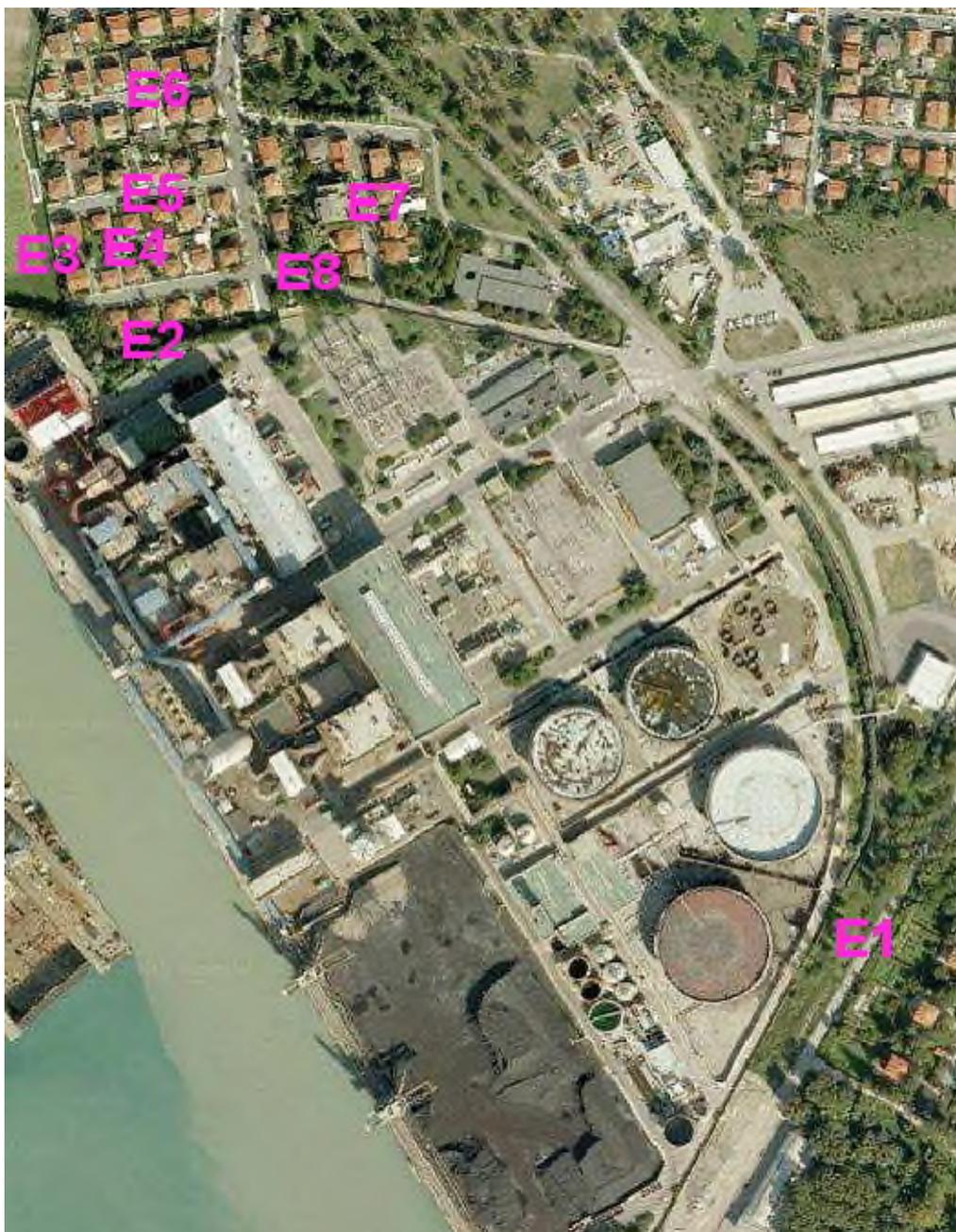


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..6.1 - I **Ubicazione**
Punti di Misura - Recettori

Caratterizzazione del clima acustico attuale

Per la caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico sono stati utilizzati i valori rilevati in occasione una campagne di di misurazioni fonometriche tesa alla determinazione e

valutazione della rumorosità ambientale, nell'area circostante, con i gruppi 1 e 2 della centrale funzionanti a piena potenza.

In Tabella 5.2.6.1 – II, sono elencati i valori rilevati, come riportati nel rapporto:

Centrale Termoelettrica di Monfalcone "Dichiarazione Ambientale 2010 - Aggiornamento al 31/12/2011" (a2a).

PUNTO DI MISURA	PERIODO DIURNO		PERIODO NOTTURNO	
	Leq CORRETTO	VALORE LIMITE	Leq CORRETTO	VALORE LIMITE
E1	54,5	70	49,0	60
E2	56,5	70	54,0	60
E3	59,0	70	55,0	60
E4	53,0	70	50,0	60
E5	52,0	70	49,0	60
E6	53,0	70	49,0	60
E7	50,5	70	49,0	60
E8	54,5	70	53,0	60

Tabella 5.2.6.1 - II Valori del livello di pressione sonora dell'impianto nella configurazione attuale

I risultati mostrano che i valori limite, fissati per le rispettive zone di destinazione d'uso, sono sempre rispettati in tutti i punti presi in considerazione sia nel periodo diurno sia in periodo notturno.

5.2.6.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO SUL RUMORE

5.2.6.2.1 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI CANTIERE

Il rumore di un'area di cantiere per la modifica/ampliamento di un impianto termoelettrico è generato prevalentemente dai macchinari utilizzati per le diverse attività e in minor misura dal traffico costituito sia dai veicoli pesanti, adibiti al trasporto del materiale, sia dai veicoli leggeri, utilizzati per il trasporto delle maestranze.

Nell'evoluzione dello specifico cantiere si possono distinguere, dal punto di vista della tipologia delle emissioni acustiche, le seguenti fasi di attività:

1. preparazione del sito;
2. realizzazione delle opere di sottofondazione/fondazione;
3. lavori di edificazione dei fabbricati e i montaggi;
4. lavori di finitura, pavimentazione e pulizia;

Nella prima fase il macchinario utilizzato è composto quasi esclusivamente da macchine movimento terra (scavatrici, trattori, ruspe, rulli compressori, ecc.) e da autocarri.

Nella seconda fase, che comporta la realizzazione di alcuni pali, il macchinario è composto essenzialmente da trivelle, perforatrici idrauliche, motopompe, gruppi elettrogeni, gru, autocarri, attrezzature per l'esecuzione dei pali di fondazione.

Nelle fasi 3 e 4 intervengono nel cantiere macchine di movimento materiali (gru semoventi), macchine stazionarie (pompe, generatori, compressori, etc.) e macchine varie (seghe, trapani, smerigliatrici, bullonatrici, martelli pneumatici, etc.). Il rumore emesso da dette macchine differisce da modello a modello ed è funzione del tipo di attività svolta.

Le attività di cantiere rientrano tra quelle a carattere temporaneo (previste dall'art.1, punto 4 del DPCM 1.03.1991 e dagli artt.4 e 6 della Legge 447 del 26.10.1995); il rumore complessivo dipende quindi dal numero e dalla tipologia delle macchine in funzione in un determinato momento e dal tipo di attività svolta e risulta molto variabile nelle ore di lavoro, con massimi nel periodo di riferimento diurno e minimo in quello notturno per la fermata del cantiere. Tali attività rumorose saranno autorizzate dalle Autorità Locali competenti.

Il proponente a2a imporrà nei contratti di appalto la prescrizione che le attrezzature e le macchine operatrici impiegate dovranno rispettare i valori di emissione acustica fissati con D.lgs. n°262 del 4 settembre 2002 con D.M. 24/07/2006 (modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262 relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno).

I livelli di pressione sonora prodotti dalle attività di cantiere, presso i recettori prossimi al confine di impianto, nelle varie fasi operative e considerando le condizioni più critiche di massima contemporaneità delle attività e dei mezzi operativi, non saranno superiori a quelle delle fasi di ordinaria manutenzione.

Localizzazione del Cantiere e programma cronologico di intervento

Le principali aree di intervento all'interno della centrale sono la zona dei precipitatori elettrostatici degli esistenti gruppi 1-2.

Il programma temporale dell'intervento individua un periodo di sviluppo delle attività valutabile in circa 24 mesi dall'IPC (Inizio del Programma Cronologico), fino all'avviamento dei gruppi 1 e 2 dopo le fermate programmate di fine 2015; Si considera una collocazione temporale indicativa da gennaio 2014 a dicembre 2015.

5.2.6.2.2 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO IN FASE DI ESERCIZIO

Normativa acustica applicabile

Come accennato in precedenza, attualmente il Comune di Monfalcone non ha ancora formalmente provveduto alla classificazione acustica del territorio comunale, ai sensi dell'art. 8 del DPCM 14 novembre 1997; in questo caso, definito dall'art.15 della L. 447/95 come "Regime Transitorio", si applicano i limiti previsti dal DPCM 01/03/1991, riportati in Tabella 5.2.6.2 – III.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 5.2.6.2 - III Limiti di immissione assoluti per la fase transitoria di cui all'art. 6 del DPCM 1/3/91

Valori limite differenziale di immissione

Valore massimo della differenza aritmetica dei livelli sonori che si instaurano all'interno degli ambienti abitativi recettori tra le condizioni ante-operam e post con sorgente in funzione.

Tale differenza non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno, secondo il DPCM 14/11/97, e la Circolare del MinAmb del 06/09/2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".

Azioni preventive adottate in fase di progettazione

Riguardo alla scelta dei componenti dell'impianto e agli interventi di insonorizzazione previsti, si sottolinea che, normalmente, nei casi in cui non esistono particolari esigenze per il rispetto della vigente normativa dell'inquinamento acustico, vengono scelte apparecchiature e componenti con buone caratteristiche di attenuazione acustica ed adottate schermature fonoisolanti, senza fare ricorso ad interventi particolari

Nel caso specifico, data la particolare situazione del sito, caratterizzata dalla presenza di edifici residenziali situati nei pressi del confine dell'impianto, si è fatto ricorso ad interventi molto più efficaci rispetto alla norma e si è prestata particolare cura in fase di progettazione per ridurre al minimo il contributo della centrale ai livelli di rumore residuo esistente nelle aree circostanti.

Particolare attenzione sarà posta nella progettazione fluidodinamica dei condotti e dei volumi dei nuovi DeNOx al fine di ridurre le velocità dei gas all'interno degli stessi e quindi limitare le fonti di rumore alla radice. Ciascun gruppo di produzione termoelettrica sarà equipaggiato da

un unico reattore, che raggrupperà le due uscite dei gas attualmente previste a valle dei banchi ECO e che sarà a sua volta raccordato in uscita ai due pre-riscaldatori aria di tipo Ljungströem. Il volume del reattore installato, per ciascuna caldaia, sarà di circa 2000 m³. La velocità nominale dei fumi nel reattore catalitico è compresa tra 4 e 5 m/s al carico massimo continuo di caldaia. Le sezioni di passaggio così realizzate, grazie alle ridotte velocità ed alla coibentazione esterna realizzata con materiali fono assorbenti appositamente scelti, permetteranno il contenimento delle emissioni sonore. Un sistema di tamponatura ridurrà ulteriormente la propagazione delle emissioni sonore da parte di sorgenti discontinue quali i sistemi di soffiatura.

Ulteriori interventi di insonorizzazione previsti sono:

- scelta dei componenti tra quelli a minore emissioni sonore e senza componenti tonali;
- ricorso ad estese insonorizzazioni con pannellature fonoisolanti sulle pareti;
- disposizione generale della parti di impianto al fine di utilizzare ove praticabile, l'effetto schermo degli edifici e componenti nei confronti delle sorgenti di rumore.

Nella Tabella 5.2.6.2 – IV si riportano, a titolo di confronto, i livelli di pressione sonora (L_p) e/o potenza acustica (L_w) delle principali apparecchiature e/o parti di impianto normalmente utilizzati e quelli previsti nel caso della centrale di Monfalcone.

Sorgente	Caso Normale		Centrale di Monfalcone	
	(Valori indicativi)			
	L _p dB(A)	L _w dB(A)	L _p dB(A)	L _w dB(A)
Impianto DeNOx	80		75	
Condotti fumo	80		75	

Tabella 5.2.6.2 – IV valori di pressione sonora (L_p) e/o potenza acustica (L_w) delle principali apparecchiature e/o edifici di centrale

In conclusione, in base alle scelte progettuali effettuate, grazie agli interventi di insonorizzazione, molto più efficaci di quelli normalmente previsti, e all'adozione delle migliori tecnologie disponibili, il contributo dell'impianto modificato alla rumorosità all'esterno sarà ininfluente rispetto all'attuale situazione. Si ritiene pertanto che le opere in progetto non alterino in modo significativo il clima acustico esistente.

5.2.7. PAESAGGIO

5.2.7.1 METODOLOGIA

In considerazione della tipologia delle nuove opere e del contesto, si sono prese in considerazione le "chiavi di lettura" a livello locale suddivise in base alla tipologia:

- morfologico-strutturale;
- vedutistica;
- simbolica.

Valutazione Morfologico-Strutturale

La valutazione considera se il sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesistica è prioritariamente definita dalla riconoscibilità e se il sito si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche. Il sistema di appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, o di carattere culturale (qualcuno userebbe il termine semantico) e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materici) dei manufatti. La valutazione a livello locale considera quindi la contiguità del sito con i sistemi qualificanti; essi sono:

- segni della morfologia del territorio;
- elementi naturalistico-ambientali: alberature fontanili, zone umide, aree verdi;
- componenti del paesaggio agrario storico: filari, rete irrigua, percorsi poderali, manufatti rurali;
- elementi di interesse storico-artistico;
- elementi di relazione a livello locale: percorsi che collegano edifici storici, parchi urbani, elementi lineari (verdi o d'acqua) che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative;
- vicinanza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico.

Valutazione Vedutistica

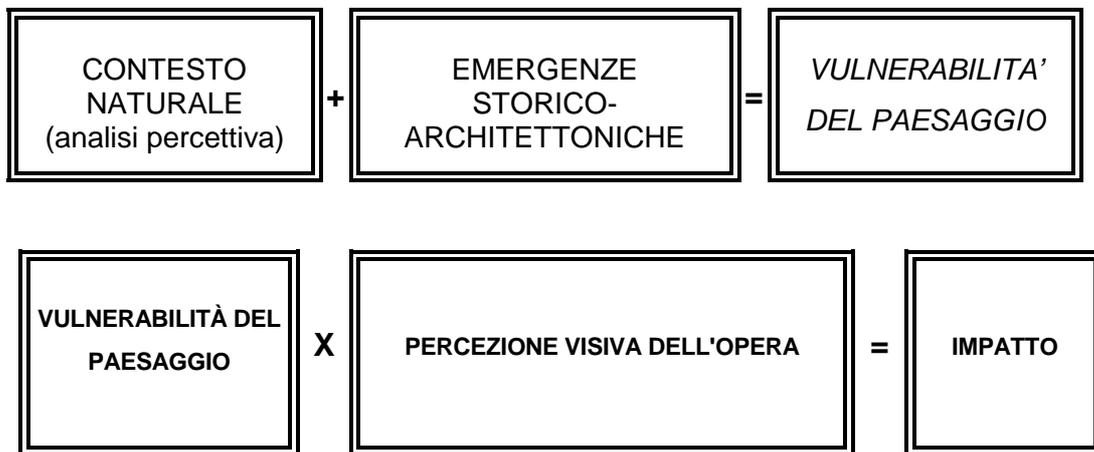
Le chiavi di lettura a scala locale si riferiscono soprattutto a relazioni percettive del sito se:

- interferisce con un belvedere;
- si colloca lungo un percorso di fruizione paesistico-ambientale;
- interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate (il cono ottico tra santuario e piazza, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa);
- è adiacente a tracciati di elevata percorrenza.

Valutazione Simbolica

Le chiavi di lettura a livello locale considerano anche quei luoghi che, pur non essendo hauts lieux rivestono un ruolo rilevante nella consapevolezza dell'identità locale.

Procedimento di analisi



Il procedimento è diviso in 3 fasi successive:

- All'interno di un'area vasta di indagine (la fascia costiera in particolare) si è eseguita una verifica della situazione territoriale ed una stima qualitativa della vulnerabilità all'introduzione di nuove opere. La zona di analisi si presenta infatti assai complessa dal punto di vista morfologico, manifestando stretti settori collinari con pendenza pronunciata a ridosso di piccole aree collinari a pendenza assai più ridotta, che tendono a livellarsi rapidamente sul mare. Dallo studio delle carte tematiche, da quella tecnica regionale, dal PRG e dalla carta morfologica, sono emersi alcuni punti di analisi privilegiati sia per esposizione e fruizione sia per panoramicità che sono stati utilizzati come punti di vista rivolti verso il sito.
- Individuazione di vedute-chiave in ambito locale e verifica delle situazioni potenzialmente più critiche.
- Completamento dello studio con una proposta preliminare di eventuali misure di mitigazione.

5.2.7.2 SISTEMA PAESISTICO: SITUAZIONE ATTUALE

Il micro ambito adiacente al sito: situazione

L'ambito locale in cui è stato concentrato l'approfondimento di analisi è limitato entro il raggio di circa 2 km.

Ai bordi del micro ambito è presente la Riserva Naturale della Foce dell'Isonzo in Comune di Staranzano che dista dal sito 4,4 km. Delle 11 Riserve Naturali Regionali solo 2 sono sufficientemente vicine al sito da potere marginalmente interessare il micro ambito; esse distano rispettivamente 4,5 km e 2,5 km:

- Riserva Naturale della Foce dell'Isonzo;
- Riserva Naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa.

Costeggiando dal mare (Figura 5.2.7.2 - I) il Canale Valentinis, oltre il quale si vedono le attrezzature del grande Cantiere Navale, si entra a Monfalcone nella breve piana alluvionale a Ovest del Timavo affacciata sul golfo di Panzano, ai piedi del Carso di Doberdò. Nella figura si evidenzia il pregio dell'ambito anche se parzialmente sminuito dalla commistione disomogenea tra vegetazione, area di passeggio ed infrastrutture industriali in un contesto dalle molte componenti paesaggistiche.

Verso Sud si estende il cantiere navale dell'Italcantieri, a breve distanza da Panzano, probabilmente l'Insula Paciana altomedievale, con la zona balneare. La figura 5.2.7.2 - II mostra la vista dai Bagni di Panzano che sono di fronte alla centrale.

Le trasformazioni territoriali sono state quelle maggiormente rilevanti. Esse interessano la fascia litoranea, che ha visto l'insediamento dei piccoli centri marini, in origine di natura prevalentemente turistica, ma con crescenti funzioni residenziali e l'installazione di strutture industriali. Alcuni elementi di naturalità non di rado si localizzano a diretto contatto con le zone a maggiore grado di artificialità, con particolare riferimento all'ampia zona industriale che si sviluppa dal centro abitato di Monfalcone. Queste vicine e così contrastanti presenze caratterizzano il paesaggio della riviera monfalconese cui può essere attribuita globalmente una sensibilità all'inserimento di nuove opere di livello basso in quanto la fisionomia originaria è stata in parte compromessa da elementi di disturbo. Tali elementi sono in genere costituiti da insediamenti recenti e dalle loro infrastrutture, realizzati, talora in modo disordinato e disperso.

Nell'area sono presenti diversi elementi puntuali soggetti a vincolo paesaggistico, storico-artistico e archeologico. Le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ai sensi del D.lgs. n.42/2004 e del DPR 616/77, sono i territori costieri, i territori contermini ai laghi, ai fiumi, torrenti e corsi d'acqua, i territori boschivi ed i parchi, le riserve e i territori di protezione esterna dei parchi. Nel centro abitato sono presenti i seguenti immobili sottoposti a vincolo storico-artistico ai sensi del D.lgs. n.42/2004 (ex L.1089/39): la Rocca, la Chiesetta di San Paolo, la Chiesetta della Marcelliana, la Chiesa di San Nicolò, il Palazzo Comunale, i Resti di edificio romano, i Castellieri, i Siti romani e le Terme romane. Altra emergenza vincolata, ubicata all'esterno del territorio comunale di Monfalcone, è la chiesa di San Giovanni in Tuba presso le risorgive del Timavo, luogo di antica religiosità precristiana e cristiana, dove, in prossimità delle risorgive del Timavo, si trova la chiesa gotico-carinziana del XV secolo; S. Canzian d'Isonzo, antico vicus dell'agro aquileiese non rientra nell'area di studio. Tutte queste emergenze storico artistiche hanno una relazione visuale molto flebile col sito, ad eccezione della Rocca.

La Figura 5.2.7.2 - III, riporta la vista del sito dalla Stazione della ferrovia, mentre la Figura 5.2.7.2 - IV, riporta la vista dalla Rocca. Decisamente tali punti di vista offrono la massima visibilità verso il sito.

Infine la Figura 5.2.7.2 - V, riporta la vista del sito da un supermercato adiacente ad esso. Sul parcheggio incombe la presenza ravvicinata del camino mentre si intravede la parte terminale di una caldaia. Si osserva, però, che l'attenzione verso la Centrale è limitata nel tempo e che il punto di vista non è certo caratterizzato da elementi di particolare pregio architettonico. La posizione è conservativa in termini di vicinanza al sito e di frequentazione.



Figura 5.2.7.2 – I Vista dal Canale Valentinis



Figura 5.2.7.2 – II Vista dai Bagni di Panzano



Figura 5.2.7.2 – III Vista dalla stazione FFSS



Figura 5.2.7.2 – IV Vista dalla Rocca di Monfalcone



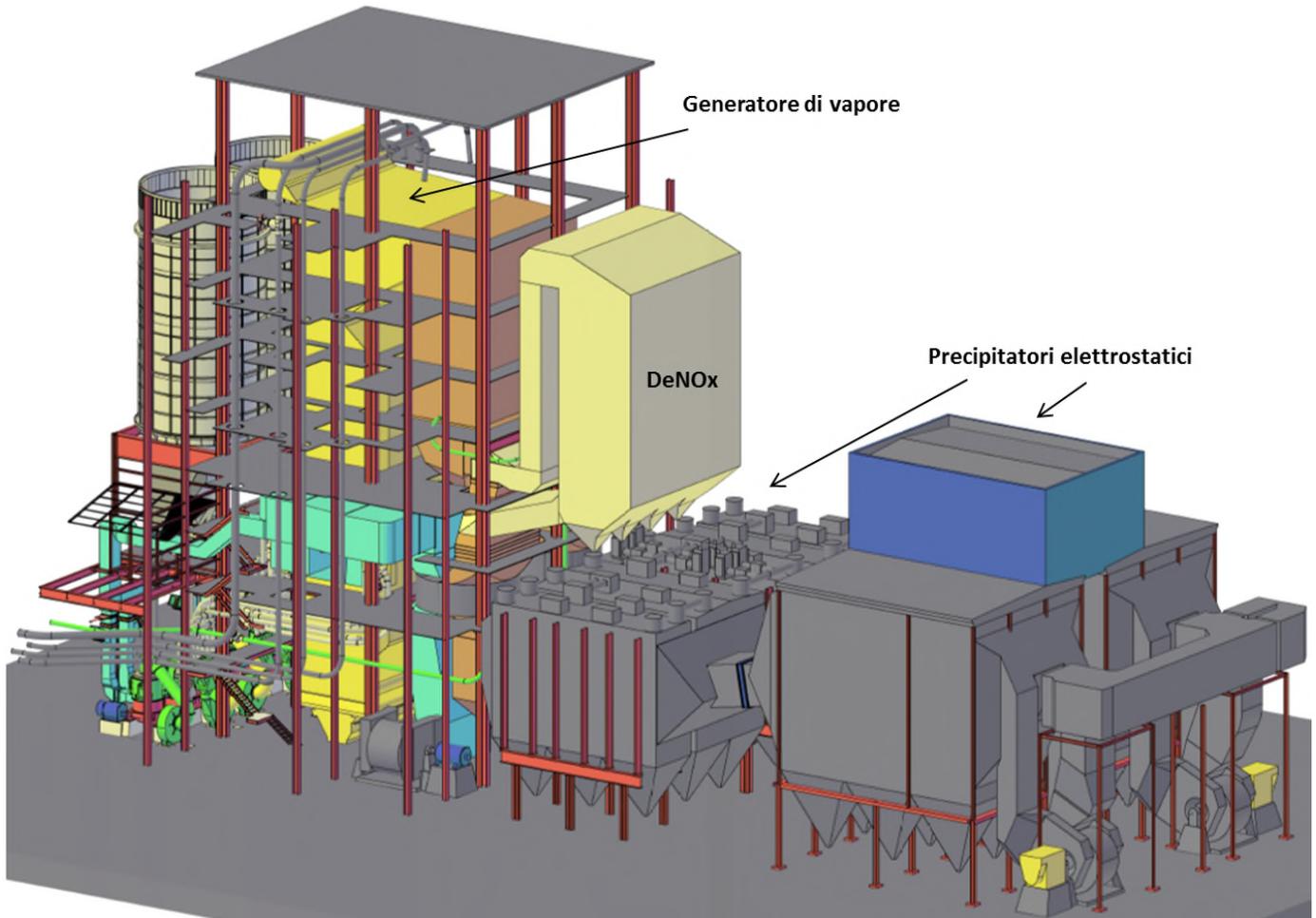
Figura 5.2.7.2 – V Vista dal centro di Monfalcone (supermercato)

5.2.7.3 STIMA DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO SUL PAESAGGIO

Impatto sull'area vasta dei macro ambiti: ingombri

L'installazione dei nuovi DeNOx sui gruppi 1 e 2 comporta la creazione, per ogni gruppo di produzione, di un nuovo volume (di circa 4000 m³, suddiviso in: 2000 m³ per la parte attiva e ulteriori 2000 m³ per le strutture di sostegno e le passerelle di accesso), che risulta comunque ininfluente rispetto ai volumi già presenti in quanto disposto adiacente al generatore di vapore (circa 42.000 m³) e sopra i precipitatori elettrostatici (circa 20.000 m³), quindi senza determinare alcuna nuova occupazione di suolo. L'incidenza percentuale volumetrica del nuovo reattore catalitico selettivo (DeNOx) rispetto ai volumi degli impianti immediatamente adiacenti è quindi del 6%.

Nella figura 5.2.7.3 – VI si può osservare una simulazione in 3D del nuovo complesso impiantistico modificato.



Dalla documentazione fotografica e dai modelli di simulazione allegati si evince che la centrale non interessa direttamente elementi strutturali del paesaggio di valore storico, ambientale o paesistico.

L'impatto complessivo nella configurazione post operam rispetto alla situazione ante operam appare sostanzialmente invariato in quanto:

- gli elementi di pregio contenuti nell'area vasta e la loro frequentazione non sono in diretta relazione visiva col sito.
- dato il contesto, gli effetti diretti conseguenti alle strutture non alterano la fisionomia intrinseca del paesaggio a livello di area vasta di indagine;
- i luoghi influenzati maggiormente dalla nuova realizzazione sono ravvisabili nella fascia costiera e nei nuclei abitati adiacenti al sito;
- l'elemento a maggiore verticalità, visibile anche da lunga distanza rimane il camino. Dai luoghi da dove la Centrale è più visibile, è ben evidente il contesto industriale in cui l'impianto è inserito. Le forme nuove sono omogenee con l'esistente contesto impiantistico e industriale. Dal modello 3D presentato si rileva che i volumi dei nuovi reattori catalitici selettivi saranno

ininfluenti e comunque omogenei con il profilo industriale del sito caratterizzato dalla Centrale stessa, dal suo cammino e dalle elevate strutture del porto e dei cantieri navali.

Sulla scorta delle considerazioni citate si ritiene che il nuovo intervento possa modificare soltanto in modo marginale l'assetto paesaggistico esistente. Vista la situazione edificatoria dell'area e del contesto, si ritiene che il progetto non modifichi sostanzialmente la percezione del sito e possa essere ritenuto compatibile.

5.2.8. ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

Eventuali riflessi della realizzazione delle modifiche impiantistiche sugli aspetti socio-economici potrebbero essere ricondotti all'entità dell'impatto sull'assetto occupazionale, economico e produttivo. Riguardo all'impatto sull'assetto occupazionale si riporta nel seguito una stima delle maestranze previste e delle relative infrastrutture logistiche. Essendo l'entità dei lavori comunque limitata e corrispondente ad un programma cronologico di durata di circa 2 anni, il numero delle maestranze richiesto è abbastanza contenuto: si presume un Full Time Equivalent (FTE) di 20 persone. A supporto delle attività di costruzione non saranno predisposte infrastrutture logistiche dedicate proprio in funzione di un dimensionamento correlato al numero delle maestranze, alle aree necessarie agli stoccaggi di materiale ed alle aree di pre-assiemaggio in sito, ma utilizzate le aree già disponibili all'interno della centrale per la gestione delle normali attività di manutenzione. Il lay-out delle infrastrutture di cantiere e i principali servizi ad esse correlati, di cui si riporta nel seguito un elenco sommario:

- Parcheggio esterno automezzi;

- Spogliatoi imprese;
- Mensa imprese e relativi servizi igienici;
- Portineria di cantiere per ingressi auto, mezzi pesanti, pedonale;
- Area uffici e officine imprese;
- Area magazzini, depositi all'aperto e pre-assiemaggio per imprese;
- Presidio sanitario;
- Punto di raccolta per le emergenze;
- Rete di strade e piazzali per il deposito dei materiali e il transito dei mezzi;
- Recinzione di cantiere;
- Impianti di alimentazione dell'acqua ad uso potabile e industriale, con relativa rete di distribuzione;
- Rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche;
- Rete di raccolta e convogliamento delle acque sanitarie;
- Impianto generale di distribuzione dell'energia elettrica (rete in MT, cabine di sezionamento e cabine di trasformazione MT/BT);
- Impianto generale di terra, costituito da dispersore e maglia interrata;
- Impianto di illuminazione delle aree di cantiere;
- Rete telefonica e dati;

rimarranno immutati e saranno quelli attualmente già disponibili.

Anche per la successiva fase di esercizio, non si stima una domanda aggiuntiva di servizi e attività collaterali connessi all'attività produttiva, né un sensibile incremento di maestranze per l'esecuzione delle normali attività di manutenzione che saranno svolte dal personale interno già in forza e dalle ditte appaltatrici terze aggiudicatrici dei contratti di manutenzione già in essere.

Sulla base delle considerazioni citate si ritiene che il nuovo intervento possa determinare un impatto limitato e marginale sugli aspetti socio economici e sull'assetto occupazionale, economico e produttivo. L'impatto sull'aspetto occupazionale risulterà positivo, ma di lieve entità.

5.2.9. IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE COMPLESSIVO E PREVEDIBILE EVOLUZIONE

Al fine di pervenire ad una descrizione dell'impatto sul sistema ambientale complessivo, nel presente documento sono stati esaminati gli effetti attribuibili alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto sulle singole componenti ambientali interessate, considerandone anche eventuali effetti indotti da una componente sull'altra.

Nel complesso gli impatti prevedibili delle singole componenti ambientali appaiono modesti.

I risultati degli studi settoriali di analisi e previsione degli effetti derivanti dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto consentono le seguenti considerazioni conclusive:

- **Atmosfera** (§ 5.2.1): nella fase di costruzione, le operazioni di cantiere, peraltro di modesta entità, inducono effetti transitori legati alla ri-sospensione di polveri sedimentabili, facilmente eliminabili con semplici accorgimenti di gestione di cantiere; durante la fase di esercizio, a seguito dell'installazione dei nuovi DeNOx sui gruppi 1 e 2, le emissioni di NOx risulteranno ridotte di oltre il 60% rispetto alla situazione attuale e la qualità complessiva dell'aria nella zona subirà un miglioramento, anche se di entità marginale;
- **Ambiente Idrico** (§ 5.2.2): I prelievi idrici necessari alla fase di modifica dell'impianto avverranno attraverso l'utilizzo dei pozzi presenti nel sito di centrale, e attraverso l'utilizzo di acqua potabile prelevata dall'acquedotto comunale. L'impatto della Centrale sull'ambiente idrico superficiale è dovuto allo scarico delle acque di processo nel canale Valentinis, dopo il trattamento nell'impianto dedicato di centrale ove le acque sono scaricate rispettando gli stringenti limiti della vigente normativa. La modifica impiantistica correlata all'installazione dei nuovi DeNOx non determina incremento della portata acqua di apporto al sistema di trattamento né alterazione delle caratteristiche chimico fisiche della stessa, quindi l'impatto sull'ambiente idrico non viene alterato rispetto alla configurazione attuale.
- **Suolo e Sottosuolo** (§ 5.2.3): questa componente ambientale non è di fatto interessata dalla realizzazione dell'impianto, se non per le modeste opere di fondazione. In ogni caso, gli assetti geologici e geomorfologici non subiranno variazioni a seguito dell'intervento proposto;
- **Vegetazione Flora e Fauna ed Ecosistemi** (§ 5.2.4): sono stati valutati, nell'area di inserimento, gli effetti che potrebbero derivare dalla dispersione degli effluenti gassosi, dalla diffusione del rumore e dal rilascio dei reflui liquidi. Tali effetti sono in taluni casi migliorativi (dispersione effluenti gassosi), in altri estremamente modesti e tali da non comportare problemi di rilevanza ambientale;
- **Salute Pubblica** (§ 5.2.5): Eventuali riflessi della realizzazione delle modifiche di impianto sulla salute pubblica potrebbero essere ricondotti all'entità dell'impatto sulla qualità dell'aria e, in misura minore, agli effetti dei campi elettromagnetici ed al rumore. Riguardo all'impatto sulla qualità dell'aria, l'analisi condotta ha evidenziato come l'installazione dei nuovi DeNOx sui gruppi 1 e 2 comporti una riduzione di oltre il 60% delle emissioni al camino degli ossidi di azoto (NOx). La modifica comporterà pertanto un miglioramento, seppure modesto, della qualità dell'aria complessiva esistente. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici derivanti dal collegamento della centrale alla rete di trasmissione nazionale a 130-220 kV, i livelli risulteranno immutati rispetto alla situazione attuale. Relativamente al rumore, i livelli complessivi previsti risulteranno entro i limiti della vigente normativa, solo marginalmente modificati rispetto alla situazione attuale e, in ogni caso, non in grado di comportare effetti di sorta. Per tali motivi non sono prevedibili effetti sulla componente salute pubblica derivanti dalla installazione dei nuovi DeNOx sui gruppi 1 e 2;
- **Rumore** (§ 5.2.6): è stata valutata la rumorosità ambientale prevista intorno all'impianto nelle zone potenzialmente più sensibili al rumore. La rumorosità indotta dal cantiere di costruzione sarà legata allo stadio dell'attività costruttiva. Tale impatto non si discosta da quello derivante da normali attività cantieristiche; esso si produrrà soltanto nei periodi diurni stante la cessazione delle attività nei periodi notturni. Relativamente al funzionamento della centrale ci sarà un impatto modesto in quanto, i livelli complessivi previsti risulteranno entro i limiti della vigente normativa. Tali livelli risulteranno solo marginalmente modificati rispetto alla situazione attuale e in ogni caso, non in grado di comportare effetti di sorta;

- **Paesaggio** (§ 5.2.7): l'impianto è collocato in un'area dalle caratteristiche prevalentemente industriali in progressiva trasformazione, ove la presenza di impianti industriali è da tempo consolidata. Il nuovo intervento modificherà soltanto in modo marginale l'assetto paesaggistico esistente. Vista la situazione edificatoria dell'area e del contesto, si ritiene che il progetto non modifichi la percezione del sito e sia compatibile con l'ambiente circostante.

- **Aspetti socio economici** (§ 5.2.8): il nuovo intervento determinerà un impatto limitato e marginale sugli aspetti socio economici e sull'assetto occupazionale, economico e produttivo. L'impatto sull'aspetto occupazionale risulterà positivo, ma di lieve entità.

In conclusione, quindi, alla luce di quanto sopra delineato, considerando complessivamente il sistema ambientale e territoriale nell'area di influenza dell'impianto, emerge come, relativamente agli attuali livelli di qualità ambientale, non si possono evidenziare particolari fenomeni di evoluzione in senso negativo legati alla modifica dell'impianto. Anzi per la maggior parte delle componenti ambientali la trasformazione comporterà un miglioramento rispetto all'esistente.

In definitiva la mancanza di impatti negativi non può che fare emergere gli aspetti positivi di tale realizzazione, che contribuirà a coprire le carenze di energia elettrica prodotta in loco, consentendo anche il miglioramento delle attuali attività antropiche e lo sviluppo di nuove.