

INDICE

	<u>Pagina</u>
1 INTRODUZIONE	2
2 CENTRALE DI TURBIGO	5
3 DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE – ASSETTO ATTUALE	6
3.1 PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE	6
3.1.1 Caratteristiche Generali di Impianto	6
3.1.2 Combustibili	7
3.1.3 Linea Fumi e Sistemi di Trattamento	8
3.1.4 Sistemi di Raffreddamento	9
3.1.5 Sistemi di Controllo sulle Caratteristiche Pertinenti il Processo e sugli Effetti Ambientali	9
3.2 FLUSSI IN INGRESSO E IN USCITA DI CENTRALE	10
3.2.1 Flussi in Ingresso	10
3.2.2 Flussi in Uscita	11
4 DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE – ASSETTI FUTURI AUTORIZZATI	12
4.1 PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE	12
4.1.1 Assetto Autorizzato di Fase I	12
4.1.2 Assetto Autorizzato di Fase II	14
4.2 FLUSSI IN INGRESSO E IN USCITA DI CENTRALE	17
4.2.1 Flussi in Ingresso	17
4.2.2 Flussi in Uscita	18
4.3 ANALISI DELLE VARIAZIONI	19
5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	21
5.1 ASPETTI ENERGETICI	21
5.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA	22
5.3 SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO	24
5.4 MONITORAGGIO	25
6 ANALISI DELLE RICADUTE E CONFRONTO CON SQA	27
6.1 RICADUTE IN ATMOSFERA	27
6.2 RICADUTE SULL'AMBIENTE IDRICO	28
6.3 RICADUTE SULLA COMPONENTE RUMORE	30
7 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO	32

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la “Sintesi non Tecnica” della documentazione tecnica da allegare alla richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale, come stabilito dal D.Lgs 59/05 “Attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla Prevenzione e Riduzione Integrate dell’Inquinamento”.

Il D.Lgs 59/05 ha individuato le attività industriali (elencate nell’Allegato I del Decreto) per le quali risulta necessario perseguire una politica di prevenzione dell’inquinamento; tali attività sono riconducibili alle seguenti categorie:

- attività energetiche,
- produzione e trasformazione dei metalli;
- industria dei prodotti minerali;
- industria chimica;
- gestione dei rifiuti;
- altre attività.

Il Decreto è finalizzato al raggiungimento di un elevato livello di protezione dell’ambiente nel suo complesso mediante la prevenzione e la riduzione integrate dell’inquinamento. Ai gestori degli impianti appartenenti alle categorie di cui sopra è richiesto di:

- effettuare un’analisi completa dei consumi e delle emissioni reali e potenziali di impianto,
- perseguire il miglioramento della gestione e del controllo dei processi industriali, mediante l’adozione di tutte le opportune misure di prevenzione/riduzione dell’inquinamento.

Il principio su cui si basa tale approccio consiste nell’applicazione delle migliori tecniche disponibili che consentono di migliorare l’efficienza ambientale nell’ambito del pertinente comparto industriale, riducendo in modo generale le emissioni e l’impatto sull’ambiente nel suo complesso.

In particolare il D.Lgs prevede una procedura per il rilascio dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), ossia di “*un provvedimento che autorizza l’esercizio di un impianto o di parte di esso a determinate condizioni*”, che devono garantire che l’impianto sia conforme ai requisiti identificati all’Art. 3; in particolare:

- devono essere prese le opportune misure di prevenzione dell'inquinamento, applicando in particolare le migliori tecniche disponibili;
- non si devono verificare fenomeni di inquinamento significativi;
- deve essere evitata la produzione di rifiuti; in caso contrario i rifiuti sono recuperati o, ove ciò sia tecnicamente ed economicamente impossibile, sono eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente, in accordo alla normativa vigente;
- l'energia deve essere utilizzata in modo efficace;
- devono essere prese le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze;
- deve essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività e il sito stesso deve essere ripristinato ai sensi della normativa vigente in materia di bonifiche e ripristino ambientale.

L'autorizzazione integrata ambientale (Art. 14) “... *sostituisce ad ogni effetto ogni altra autorizzazione, visto, nulla osta o parere in materia ambientale previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, fatte salve le disposizioni di cui al D.Lgs 334/99 e le autorizzazioni ambientali previste dalla normativa di recepimento della Direttiva 2003/87/CE*”.

In base a tipologia e taglia di impianto, il rilascio dell'AIA risulta di differente competenza. La Centrale Termoelettrica di Turbigo rientra tra le categorie di impianti “Centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MW”, risultando pertanto soggetta ad AIA statale (Art. 5 del D.Lgs 59/05).

Come indicato all'Art. 5, la Sintesi non Tecnica deve contenere dati relativi a:

- l'impianto, il tipo e la portata della sua attività,
- le materie prime e ausiliarie, le sostanze e l'energia usate o prodotte dall'impianto,
- le fonti di emissione dell'impianto,
- lo stato del sito di ubicazione dell'impianto,
- il tipo e l'entità delle emissioni dell'impianto in ogni settore ambientale, nonché un'identificazione degli effetti significativi delle emissioni sull'ambiente,

- la tecnologia utilizzata e le altre tecniche in uso per prevenire le emissioni dall'impianto oppure per ridurle,
- le misure di prevenzione e di recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto,
- le misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente,
- le eventuali principali alternative prese in esame dal gestore, in forma sommaria,
- le altre misure previste per ottemperare ai principi di cui all'Articolo 3;

Il presente documento è così strutturato:

- Capitolo 2: inquadramento del sito di ubicazione della Centrale ed attuale quadro autorizzativo di impianto;
- Capitolo 3: descrizione dei processi produttivi della Centrale nell'attuale assetto impiantistico e quantificazione dei dati in ingresso e in uscita, con particolare riferimento a:
 - fabbisogni idrici,
 - combustibili impiegati,
 - energia e materie prime utilizzate,
 - produzione di energia elettrica,
 - scarichi idrici,
 - produzione di rifiuti,
 - emissioni in atmosfera;
- Capitolo 4: descrizione dei processi produttivi della Centrale nei due assetti futuri autorizzati (Fase I e Fase II) e quantificazione dei dati in ingresso e in uscita; viene inoltre evidenziato il confronto, in termini di consumi ed emissioni, con l'attuale configurazione di esercizio;
- Capitolo 5: individuazione delle tecniche utilizzate al fine di garantire:
 - la prevenzione e la riduzione integrate dall'inquinamento,
 - i requisiti da Art. 3 del D.Lgs 59/05;
- Capitolo 6: analisi delle ricadute ambientali associate al funzionamento della Centrale e confronto fra l'assetto attuale. e i due assetti futuri autorizzati; in particolare sono analizzati gli effetti sulle seguenti componenti ambientali:
 - atmosfera,
 - ambiente idrico,
 - rumore;
- Capitolo 7: analisi degli aspetti relativi alla sicurezza.

2 CENTRALE DI TURBIGO

La Centrale Termoelettrica di Turbigo svolge un'attività di produzione di energia elettrica mediante la combustione di olio combustibile denso a basso tenore di zolfo e gas naturale. Fino a pochi mesi fa l'impianto era costituito da quattro unità convenzionali (TL11, TL21, TL31 e TL41), con una potenza complessiva lorda di 1.230 MWe, ripotenziata con l'installazione di altrettanti turbogas di potenza lorda pari a 125 MWe ciascuno. L'esercizio dei gruppi può realizzarsi in assetto isolato (turbogas spenti) o ripotenziato (turbogas che preriscaldano l'acqua alimento dei cicli convenzionali), per una potenza elettrica lorda complessiva installata di 1.730 MWe e una potenza termica immessa di 4.122 MWt.

Recentemente sono stati autorizzati importanti interventi, che saranno realizzati in due fasi temporali distinte (di seguito identificate come Fase I e Fase II) e che prevedono la dismissione di alcune unità produttive e l'installazione di macchine di ultima generazione. Tali interventi consentiranno di:

- incrementare la capacità produttiva di impianto;
- ridurre l'impatto ambientale associato all'esercizio della Centrale, in accordo a quanto indicato all'Art. 3 del D.Lgs 59/05).

Il sito industriale su cui sorge la Centrale occupa un'area di 562,000 m² e interessa i Comuni di Turbigo e di Robecchetto con Induno, entrambi inclusi nel Parco del Ticino. L'area di Centrale ricade in una zona a destinazione d'uso industriale, come indicato dai Piani Regolatori Generali dei Comuni di Turbigo ("Zona AP8 – Centrale Termoelettrica ENEL") e di Robecchetto con Induno ("Zona F3 – Aree per servizi tecnologici e servizi speciali"). La Centrale ricade anche internamente al Parco Regionale della Valle del Ticino.

Le aree a Sud e ad Ovest dell'impianto sono destinate a zone agricole e forestali a prevalente interesse faunistico; a Nord-Est si trova invece l'abitato di Turbigo.

3 DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE – ASSETTO ATTUALE

3.1 PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE

Di seguito si riportano le principali informazioni relativamente a:

- caratteristiche generali di impianto;
- combustibili;
- linea fumi e sistemi di abbattimento;
- sistemi di raffreddamento;
- sistemi di controllo sulle caratteristiche pertinenti il processo e sugli effetti ambientali.

3.1.1 Caratteristiche Generali di Impianto

La Centrale Termoelettrica di Turbigo svolge un'attività di produzione di energia elettrica mediante la combustione di olio combustibile a basso tenore di zolfo (STZ) e gas naturale. L'impianto è attualmente costituito da quattro unità, ripotenziata con l'installazione di altrettanti turbogas. L'azione dei gruppi può esplicitarsi in assetto isolato (separatamente dai turbogas) o ripotenziato, per una potenza complessiva installata di 1.730 MWe.

La prima unità, da 250 MWe, è entrata in servizio nel 1967; le rimanenti tre unità, di cui una da 320 MWe e due da 330 MWe, sono state avviate nel 1970. È stato successivamente realizzato il ripotenziamento della Centrale, che ha previsto per ogni gruppo termoelettrico l'accoppiamento con una turbina a gas in grado di erogare una potenza elettrica all'alternatore pari a 125 MWe. Il funzionamento in assetto ripotenziato consiste nel recupero del calore dei fumi caldi del turbogas, mediante uno scambiatore di calore acqua/gas, per preriscaldare l'acqua di alimento dei gruppi convenzionali con conseguente aumento del rendimento globale del ciclo termico (TV+TG).

È stato inoltre condotto un programma di ambientalizzazione, all'interno del quale sono stati eseguiti specifici lavori di adeguamento per ogni gruppo termoelettrico, in particolare:

- installazione di un impianto di denitrificazione catalitica dei fumi e precipitatori elettrostatici per due gruppi tradizionali (TL11 e TL21);
- installazione di misure di abbattimento primarie degli inquinanti ai bruciatori e di precipitatori elettrostatici su tutti i gruppi convenzionali.

L'insieme di tali attività ha permesso una importante riduzione delle emissioni in atmosfera di NOx e polveri. Sempre con lo scopo di limitare tali emissioni, sono stati realizzati nuovi impianti di evacuazione e stoccaggio delle ceneri ed è stata installata una ciminiera multiflusso da 150 metri per le unità TL11 e TL21.

Per quanto concerne la prevenzione di inquinamento delle acque, è stato realizzato un Impianto per il Trattamento delle Acque Ammoniacali (ITAA) ad integrazione del già esistente Impianto di Trattamento delle Acque Reflue (ITAR); sono stati inoltre effettuati interventi finalizzati al miglioramento della rete di raccolta delle acque reflue, implementandone la funzionalità e separando le acque biologiche.

In data 22 Dicembre 2005 sono iniziati i lavori per il progetto di riqualificazione ambientale con la trasformazione in ciclo combinato dell'unità convenzionale TL41 come autorizzato con Decreto MAP No. 55/03/2005.

Per esigenze di razionalizzazione delle attività di smontaggio e messa in sicurezza dell'area occupata dai turbogas, con lettera del 2 febbraio 2006 (prot.1159) Edipower ha comunicato la messa in fuori servizio del TG TL22, anticipando pertanto detta attività rispetto a quanto pianificato nella Fase II del progetto autorizzato con Decreto MAP No.55/03/2005.

3.1.2 Combustibili

I combustibili utilizzati per la produzione di energia elettrica sono l'olio combustibile denso a basso tenore di zolfo ed il gas naturale. Nella fase iniziale di accensione delle caldaie viene normalmente impiegato gas naturale. Il sistema di torce pilota delle varie sezioni, utilizzato per l'accensione dei bruciatori principali, è alimentato a gasolio.

L'approvvigionamento di olio combustibile avviene mediante oleodotto (portata massima di 240 m³/h) o autocisterne; l'olio è scaricato mediante apposite manichette ed inviato ai serbatoi di stoccaggio utilizzando pompe idonee. Il sistema di scarico opera a pressione atmosferica con temperature dell'olio comprese tra 40 e 60 °C.

Tutte le zone interessate allo stoccaggio dei combustibili sono dotate di sistemi antincendio, sottoposti a prove di funzionamento periodiche e le operazioni di movimentazione dei combustibili all'interno dell'impianto sono gestite da personale

opportunamente addestrato. La Centrale è dotata di un deposito di olio combustibile costituito da:

- 3 serbatoi da 100.000 m³;
- 4 da 20.000 m³;
- 1 da 7.500 m³.

I serbatoi da 100.000 m³ sono a tetto galleggiante mentre i restanti sono a tetto fisso. Tutti i serbatoi sono provvisti di un proprio bacino di contenimento destinato a contenere eventuali fuoriuscite di prodotto; la pavimentazione dei bacini di contenimento per i serbatoi da 20,000 m³ e da 100,000 m³ è in terra battuta con canaletta di raccolta in cemento. Il bacino di contenimento del serbatoio da 7,500 m³ è in cemento.

Per quanto riguarda il gasolio, necessario per il funzionamento delle torce pilota e delle caldaie ausiliarie, sono utilizzati 2 serbatoi di capacità pari a 100 m³ ciascuno, con bacino di contenimento in cemento. Sia le pavimentazioni in terra battuta che in cemento consentono di evitare dilavamenti/infiltrazioni dei prodotti in deposito in caso di sversamenti accidentali.

Il gas naturale proviene da un gasdotto della rete SNAM.

I quantitativi di combustibile impiegati alla massima capacità produttiva dell'impianto risultano pari a:

- 362.267 t/anno di olio combustibile;
- 1.428.097 kSm³ di gas naturale;
- 798 t/anno di gasolio.

3.1.3 Linea Fumi e Sistemi di Trattamento

La gestione relativa alla produzione di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e polveri, che costituiscono i principali inquinanti prodotti della combustione, è affrontata attraverso provvedimenti gestionali (scelta dei combustibili), tecnici (gestione della combustione) ed impiantistici (bruciatori, denitrificatori ed elettrofiltri).

In particolare in fase di combustione la riduzione di inquinanti è perseguita riducendo la temperatura di combustione (sistemi di combustione “a basso NOx” per le caldaie,

utilizzo di acqua demineralizzata per i TG). I sistemi di abbattimento secondari sono costituiti dall'impiego di:

- denitrificatori catalitici: impianti per la riduzione catalitica degli ossidi di azoto alle emissioni, utilizzati su due gruppi convenzionali;
- elettrofiltri: composti da un impianto per la captazione delle polveri presenti nei fumi prima della emissione al camino, utilizzati su tutti i gruppi convenzionali.

Non sono presenti impianti di abbattimento per gli SO_x: il contenimento delle emissioni viene realizzato tramite l'utilizzo di un mix di combustibili a base di gas naturale e olio combustibile a basso tenore di zolfo STZ (solitamente 75% gas naturale, 25% olio).

3.1.4 Sistemi di Raffreddamento

Le acque di raffreddamento dei condensatori delle turbine a vapore e dei macchinari ausiliari dei gruppi convenzionali vengono prelevate e scaricate nel Naviglio Grande, per la maggior parte dell'anno. La portata di acqua necessaria è di circa 40.5 m³/s (carico massimo). Durante i periodi di manutenzione del Naviglio (solitamente 1 mese in primavera ed un 1 mese in autunno), le acque prelevate dal Naviglio vengono scaricate, tramite un canale di restituzione a cielo aperto, direttamente al Fiume Ticino.

3.1.5 Sistemi di Controllo sulle Caratteristiche Pertinenti il Processo e sugli Effetti Ambientali

Il controllo del processo produttivo della Centrale è garantito mediante il monitoraggio delle emissioni della Centrale nei diversi comparti, integrato dal monitoraggio della qualità dell'aria. In particolare:

- emissioni convogliate in atmosfera: la Centrale dispone, per ciascuna unità termoelettrica, di un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni dei principali inquinanti; i valori rilevati al camino sono confrontati con i limiti di legge fissati dal Decreto MICA del 30 Giugno 1990. Inoltre vengono svolte verifiche annuali in merito all'accuratezza relativa dei sistemi di monitoraggio e sono eseguite prove polveri per la taratura degli opacimetri. Tali attività vengono effettuate sotto la sorveglianza degli Enti di controllo.
- qualità dell'aria: la Centrale dispone di una rete di rilevamento della qualità dell'aria composta da 5 postazioni di monitoraggio in continuo configurate in

accordo a quanto previsto dal Decreto MICA 30 Giugno 1990 per la determinazione delle concentrazioni di biossido di zolfo e degli ossidi di azoto; due postazioni sono inoltre dotate di rilevatori della concentrazione di polveri;

- scarichi idrici: la Centrale dispone di un sistema di monitoraggio dei parametri chimico-fisici e delle concentrazioni dei principali inquinanti in corrispondenza dei punti di emissione nei corpi recettori;
- contaminazione del suolo: sono state completate le attività di bonifica interessanti la zona “ex cantiere turbogas” e la zona di deposito olio turbina. Per entrambe le aree proseguono i piani di monitoraggio;
- qualità della falda acquifera: a partire dal 2001 è stato avviato il controllo periodico, con frequenza semestrale, delle acque di falda;
- rumore: per quanto riguarda gli impatti sull’ambiente esterno associati all’esercizio della Centrale, nel 2004 è stata condotta una campagna di monitoraggio del clima acustico presso alcuni recettori individuati nelle vicinanze del perimetro di impianto.

3.2 FLUSSI IN INGRESSO E IN USCITA DI CENTRALE

Nelle tabelle seguenti sono presentati, in forma tabellare, i dati relativi ai flussi di materia ed energia in ingresso e in uscita dalla Centrale.

3.2.1 Flussi in Ingresso

Flussi Annuali in Ingresso – Assetto Attuale			
Parametro	UdM	Valore	Note
Combustibili			
Gas naturale	[Sm ³]	1.428.097.000	-
Olio combustibile	[t]	362.267	Contenuto medio di zolfo: 0,27÷0,9%
Gasolio	[t]	798	-
Prelievi Idrici			
Acque da Naviglio Grande	[m ³]	1.166.400.000	Per raffreddamento e altri usi
Acqua da pozzo	[m ³]	60.739	Portata di punta: 720 m ³ /h
Acqua potabile	[m ³]	30.000	-
Materie Prime			
Acido cloridrico	[t]	513	-
Acido solforico	[t]	93	-
Sodio idrato	[t]	521	Soluzione al 30%
Cloruro ferrino	[t]	20,5	Soluzione al 40%
Oli lubrificanti e isolanti	[t]	27,5	
Ammoniaca	[t]	1.319	Come idrato d’ammonio (sol. al 24,5%)

Flussi Annuali in Ingresso – Assetto Attuale			
Parametro	UdM	Valore	Note
Calce	[t]	80,3	-
Polielettrolita	[t]	6,4	-
Carbonato di sodio anidro	[t]	10	Quantità ordinata biennialmente
Energia			
Energia dalla rete elettrica	[GWh]	21,9	Dato riferito all'anno 2004

3.2.2 Flussi in Uscita

Flussi Annuali in Uscita – Assetto Attuale			
Parametro	UdM	Valore	Note
Emissioni in Atmosfera			
SO ₂	[t]	6.007,3	-
NO ₂	[t]	5.023,9	-
Polveri	[t]	750,6	-
CO	[t]	5.594,8	-
Scarichi Idrici			
Acque reflue	[m ³]	2.590.000	Da impianto di trattamento
Acqua di raffreddamento	[m ³]	1.163.840.000	Di cui 962.280.000 m ³ a Canale Naviglio Grande e 192.456.000 m ³ (circa 2 mesi/anno) a Fiume Ticino durante la manutenzione del Naviglio Grande
Rifiuti			
Ceneri pesanti	[t]	31,7	-
Ceneri leggere	[t]	242,4	-
Fanghi con sostanze pericolose	[t]	40,0	-
Fanghi non pericolosi	[t]	236,3	-
Scarti di olio minerale	[t]	19,1	-
Resine	[t]	7,7	-
Energia			
Energia elettrica	[GWh]	7.587,5	-

4 DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE – ASSETTI FUTURI AUTORIZZATI

Edipower è stata autorizzata con Decreto MAP 55/03/2005 alla realizzazione del progetto di riqualificazione con trasformazione in ciclo combinato delle sezioni 2 e 4 della centrale di Turbigo attraverso due distinte fasi.

4.1 PROCESSI PRODUTTIVI DI CENTRALE

4.1.1 Assetto Autorizzato di Fase I

4.1.1.1 Modifiche di Impianto

La realizzazione della Fase I del progetto di riqualificazione ambientale della Centrale di Turbigo prevede:

- la dismissione, ad eccezione della turbina a vapore e del condensatore, del gruppo convenzionale TL41;
- la dismissione e demolizione di tre dei quattro gruppi turbogas esistenti dotati di turbine a gas Fiat Avio;
- la demolizione del serbatoio di stoccaggio del gasolio dei turbogas esistenti;
- l'installazione di un ciclo combinato costituito da due turbine a gas ed una a vapore (nel seguito denominato CC2+1), con le seguenti caratteristiche:
 - due nuove Turbine a Gas (TG) da 264 MW_e ciascuna;
 - due nuovi Generatori di Vapore a Recupero (GVR), a tre livelli di pressione con surriscaldamento e post-combustione, senza camino di by-pass; il vapore prodotto dai due GVR verrà inviato alla turbina a vapore TL41 esistente;
- il mantenimento degli attuali gruppi convenzionali TL11, TL21 e TL31. I gruppi TL11 e TL31 saranno eserciti in assetto isolato, il gruppo TL21 sarà invece esercito in assetto ripotenziato in associazione all'esistente turbina a gas già connessa con questo gruppo.

L'assetto della Centrale sarà quindi come segue:

- un ciclo combinato costituito da 2 nuove TG e la TV dell'attuale gruppo tradizionale No. 4 (denominata TL41);
- due gruppi tradizionali (TL11 e TL31), eserciti in assetto isolato;

- un gruppo tradizionale (TL21), esercito in assetto ripotenziato congiuntamente ad una turbina a gas Fiat Avio esistente.

I nuovi gruppi turbogas saranno installati nell'area compresa tra il Naviglio Grande, la sottostazione elettrica blindata, l'area dei turbogas esistenti e il precipitatore elettrostatico del gruppo 4.

4.1.1.2 Aspetti Ambientali

Di seguito si riportano le principali variazioni, in termini di emissioni e produzioni, associate alla realizzazione della Fase I.

Bilanci Energetici

Nella seguente tabella è riportato il bilancio energetico della centrale nella configurazione corrispondente alla Fase I.

Bilancio Energetico dell'Impianto: Fase I di Riqualificazione Ambientale						
<i>Potenza (MW)</i>	<i>Sezioni Convenzionali</i>			<i>Cicli Combinati</i>	<i>Totale</i>	
	<i>TL11⁽¹⁾</i>	<i>TL21+TL22⁽²⁾</i>	<i>TL31⁽¹⁾</i>		<i>TL4</i>	<i>CC2+1</i>
Termica Immessa	611.5	1060	792.5		1530	3994
Elettrica Lorda	250	445	330		855	1880
Dissipata Cond.	310	449.7	395	Fermo	545	Fase II 1700
Dissipata Atmosf.	46.5	158.3	60.0		124.0	389
Altre Perdite	5.0	7	7.5		6.0	25.5

Note:

1. Assetto isolato (senza TG, dismessa)
2. Assetto ripotenziato (TL21+TL22)

Emissioni in Atmosfera

La realizzazione della Fase I comporterà la riduzione dei punti di emissione in atmosfera e dei quantitativi di inquinanti emessi in atmosfera (si veda quanto riportato al Paragrafo 4.2.2).

Le concentrazioni di inquinanti al camino per la Fase I saranno:

Cicli combinati:

- ossidi di azoto come $\text{NO}_2 + \text{NH}_3$: 30 mg/Nm^3 ;
- monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm^3 .

Gruppi convenzionali:

- ossidi di azoto come NO_2 : 200 mg/Nm^3 ;
- SO_2 : 400 mg/Nm^3 ;
- Polveri: 50 mg/Nm^3 come previsto da art.14 del DM 8 maggio 1989;
- monossido di carbonio CO: 250 mg/Nm^3 come previsto dal DM 12 luglio 1990.

Emissioni Sonore

Le modifiche impiantistiche realizzate in Fase I determineranno una variazione del numero e delle caratteristiche delle sorgenti sonore, e conseguentemente delle emissioni acustiche prodotte dalla Centrale. Si prevede una riduzione della potenza sonora pari a 1 dB(A).

4.1.2 Assetto Autorizzato di Fase II

4.1.2.1 Modifiche di Impianto

La realizzazione della Fase II del progetto di riqualificazione ambientale della Centrale di Turbigo prevede:

- la dismissione, ad eccezione della sezione vapore (turbina, condensatore, ecc..), del gruppo convenzionale TL21;
- la dismissione e la demolizione della quarta (e ultima) turbina a gas Fiat Avio esistente;
- la demolizione delle ciminiere dei gruppi convenzionali 1 e 2;
- l'installazione di un secondo ciclo combinato costituito da una turbina a gas ed una a vapore (nel seguito denominato CC 1+1), con le seguenti caratteristiche:
 - una nuova Turbine a Gas (TG) da 264_e MW;

- un nuovo Generatore di Vapore a Recupero (GVR), a tre livelli di pressione con risurriscaldamento e post-combustione, senza camino di by-pass; il vapore prodotto dal GVR verrà inviato alla turbina a vapore TL21 esistente;
- il mantenimento degli attuali gruppi convenzionali TL11, e TL31. Entrambi i gruppi saranno eserciti in assetto isolato.

L'assetto della Centrale sarà quindi il seguente:

- due cicli combinati:
 - CC 2+1, realizzato in Fase I e costituito da 2 TG e dalla TV dell'esistente gruppo tradizionale No. 4 (denominata TL41),
 - CC 1+1 costituito da una nuova TG e dalla TV dell'esistente gruppo tradizionale No. 2 (denominata TL21);
- due gruppi tradizionali (TL11 e TL31), eserciti in assetto isolato.

Il nuovo gruppo turbogas sarà installato in adiacenza ai due gruppi realizzati in Fase I.

4.1.2.2 Aspetti Ambientali

Di seguito si riportano le principali variazioni, in termini di emissioni e produzioni, associate alla realizzazione della Fase II.

Bilanci Energetici

Nella seguente tabella è riportato il bilancio energetico della Centrale nella configurazione della Fase II.

Bilancio Energetico dell'Impianto: Fase II di Riqualficazione Ambientale							
<i>Potenza (MW)</i>	<i>Sezioni Convenzionali</i>				<i>Cicli Combinati</i>		<i>Totale</i>
	<i>TL11⁽¹⁾</i>	<i>TL2</i>	<i>TL31⁽¹⁾</i>	<i>TL4</i>	<i>CC2+1</i>	<i>CC1+1</i>	
Termica Immessa	611.5		792.5		1530	765	3699
Elettrica Lorda	250		330		855	430	1865
Dissipata Condensatore	310	Fermo	395	Fermo	545	270	1520
Dissipata Atmosfera	46.5		60.0		124.0	62.0	292.5
Altre Perdite	5.0		7.5		6.0	3.0	21.5

Note:

1. Assetto isolato (senza TG, dismessa)

Emissioni in Atmosfera

La realizzazione della Fase II comporterà la riduzione dei punti di emissione in atmosfera e dei quantitativi di inquinanti emessi in atmosfera (si veda quanto riportato al Paragrafo 4.2.2).

Le concentrazioni di inquinanti al camino per la Fase II saranno:

Cicli combinati:

- ossidi di azoto come $\text{NO}_2 + \text{NH}_3$: 30 mg/Nm³;
- monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm³.

Gruppi convenzionali:

- ossidi di azoto come NO_2 : 200 mg/Nm³;
- SO_2 : 400 mg/Nm³;
- Polveri: 30 mg/Nm³ come previsto da art.14 del DM 8 maggio 1989;
- monossido di carbonio CO: 50 mg/Nm³ come previsto da art.14 del DM 8 maggio 1989.

Scarichi delle Acque di Raffreddamento

La realizzazione del progetto di riqualificazione della Centrale non determinerà alcuna variazione della portata degli scarichi nel Naviglio Grande delle acque di raffreddamento (sia in Fase I sia in Fase II); per quanto riguarda la temperatura degli scarichi è previsto che diminuisca in Fase II, in quanto nella configurazione di massimo carico si prevede una potenza termica dissipata al condensatore pari a circa 1,520 MW, a fronte dei circa 1,700 MW della configurazione attuale e di quella di Fase I.

Emissioni Sonore

Le modifiche impiantistiche realizzate in Fase II determineranno una variazione del numero e delle caratteristiche delle sorgenti sonore, e conseguentemente delle emissioni acustiche prodotte dalla Centrale. Si prevede una riduzione della potenza sonora prodotta pari a 6 dB(A).

4.2 FLUSSI IN INGRESSO E IN USCITA DI CENTRALE

Nelle tabelle seguenti sono presentati i dati relativi ai flussi di materia ed energia in ingresso e in uscita dalla Centrale nei due assetti futuri autorizzati (Fase I e Fase II).

4.2.1 Flussi in Ingresso

Flussi Annuali in Ingresso – Fase I			
Parametro	UdM	Valore	Note
Combustibili			
Gas naturale	[Sm ³]	1.428.521.542	-
Olio combustibile	[t]	259.164	Contenuto medio di zolfo: 0,27÷0,9%
Gasolio	[t]	598	-
Prelievi Idrici			
Acque da Naviglio Grande	[m ³]	1.166.400.000	Per raffreddamento e altri usi
Acqua da pozzo	[m ³]	60.739	Portata di punta: 720 m ³ /h
Acqua potabile	[m ³]	30.000	-
Materie Prime			
Carboidrazide	[t]	0,67	-
Acido cloridrico	[t]	513	-
Acido solforico	[t]	93	-
Sodio idrato	[t]	521	Soluzione al 30%
Cloruro ferrico	[t]	20,5	Soluzione al 40%
Oli lubrificanti e isolanti	[t]	27,5	
Ammoniaca	[t]	1.319	Come idrato d'ammonio (sol. al 24,5%)
Calce	[t]	80,3	-
Polielettrolita	[t]	6,4	-
Carbonato di sodio anidro	[t]	10	Quantità ordinata biennialmente
Energia			
Energia dalla rete elettrica	[GWh]	21,9	Dato riferito all'anno 2004

Flussi Annuali in Ingresso – Fase II			
Parametro	UdM	Valore	Note
Combustibili			
Gas naturale	[Sm ³]	1.428.636.160	-
Olio combustibile	[t]	158.793	Contenuto medio di zolfo: 0,27÷0,9
Gasolio	[t]	399	-
Prelievi Idrici			
Acque da Naviglio Grande	[m ³]	1.166.400.000	Per raffreddamento e altri usi
Acqua da pozzo	[m ³]	60.739	Portata di punta: 720 m ³ /h
Acqua potabile	[m ³]	30.000	-
Materie Prime			
Carboidrazide	[t]	1	-
Acido cloridrico	[t]	513	-
Acido solforico	[t]	93	-
Sodio idrato	[t]	521	Soluzione al 30%
Cloruro ferrico	[t]	20,5	Soluzione al 40%
Oli lubrificanti e isolanti	[t]	27,5	
Ammoniaca	[t]	471,4	Come idrato d'ammonio (sol. al 24,5%)

Flussi Annuali in Ingresso – Fase II			
Parametro	UdM	Valore	Note
Calce	[t]	80,3	-
Polielettrolita	[t]	6,4	-
Carbonato di sodio anidro	[t]	10	Quantità ordinata biennialmente
Energia			
Energia dalla rete elettrica	[GWh]	21,9	Dato riferito all'anno 2004

4.2.2 Flussi in Uscita

Flussi Annuali in Uscita – Fase I			
Parametro	UdM	Valore	Note
Emissioni in Atmosfera			
SO ₂	[t]	4.310,3	-
NO ₂	[t]	3.590	-
Polveri	[t]	539	-
CO	[t]	4.078	-
Scarichi Idrici			
Acque reflue	[m ³]	2.396.900	Da impianto di trattamento
Acqua di raffreddamento	[m ³]	1.163.840.000	Di cui 962.280.000 m ³ a Canale Naviglio Grande e 192.456.000 m ³ a Fiume Ticino durante la manutenzione del Naviglio Grande
Rifiuti			
Ceneri pesanti	[t]	22,7	-
Ceneri leggere	[t]	173,4	-
Fanghi con sostanze pericolose	[t]	35,6	-
Fanghi non pericolosi	[t]	235,7	-
Scarti di olio minerale	[t]	19,1	-
Resine	[t]	7,7	-
Energia			
Energia elettrica	[GWh]	11.832,5	-

Flussi Annuali in Uscita – Fase II			
Parametro	UdM	Valore	Note
Emissioni in Atmosfera			
SO ₂	[t]	2.610	-
NO ₂	[t]	2.621	-
Polveri	[t]	196	-
CO	[t]	1.643	-
Scarichi Idrici			
Acque reflue	[m ³]	2.343.590	Da impianto di trattamento
Acqua di raffreddamento	[m ³]	1.163.840.000	Di cui 962.280.000 m ³ a Canale Naviglio Grande e 192.456.000 m ³ a Fiume Ticino durante la manutenzione del Naviglio Grande
Rifiuti			
Ceneri pesanti	[t]	13,9	-
Ceneri leggere	[t]	106,3	-
Fanghi con sostanze	[t]	31,2	-

Flussi Annuali in Uscita – Fase II			
Parametro	UdM	Valore	Note
pericolose			
Fanghi non pericolosi	[t]	235,1	-
Scarti di olio minerale	[t]	19,1	-
Resine	[t]	7,7	-
Energia			
Energia elettrica	[GWh]	10.877,5	-

4.3 ANALISI DELLE VARIAZIONI

La riqualificazione ambientale della Centrale consente:

- maggiore utilizzo di gas naturale in sostituzione dell'olio combustibile, maggiormente inquinante;
- riduzione di:
 - consumo di materie prime,
 - emissioni in atmosfera,
 - scarichi reflui,
 - produzione di rifiuti;
- incremento della produzione di energia e del rendimento energetico.

A questo si aggiunge una riduzione dei prelievi idrici (riduzione dei quantitativi di acqua demineralizzata) e delle emissioni sonore.

Di seguito si riportano in forma tabellare le variazioni, in termini di consumi ed emissioni e rispetto all'assetto attuale di esercizio della Centrale, dei due assetti autorizzati futuri (Fase I e Fase II).

Parametro	Variazione rispetto stato attuale	UdM	Fase I	Fase II
Prelievi Idrici				
Acqua demineralizzata	Riduzione	[t/h]	-90	-120
Combustibili				
Gas naturale	Incremento	[Sm ³]	+424.542	+539.160
Olio combustibile	Riduzione	[t]	-103.103	-203.474
Gasolio	Riduzione	[t]	-200	-399
Materie Prime				
Carboidrazide	Incremento	[t]	+0,67	+1
Ammoniaca (come idrato d'ammonio, sol. al 24,5%)	Riduzione	[t]	-	-847,6
Emissioni in Atmosfera				

Parametro	Variazione rispetto stato attuale	UdM	Fase I	Fase II
SO ₂	Riduzione	[t]	-1.697	-3.397
NO ₂	Riduzione	[t]	-1.433	-2.403
Polveri	Riduzione	[t]	-212	-555
CO	Riduzione	[t]	-1.517	-3.953
Rifiuti				
Ceneri pesanti	Riduzione	[t]	-9	-17,8
Ceneri leggere	Riduzione	[t]	-69	-136,2
Fanghi con sostanze pericolose	Riduzione	[t]	-4,4	-8,8
Fanghi non pericolosi	Riduzione	[t]	-0,6	-1,2
Energia				
Potenza termica immessa	Riduzione	[MWt]	-128	-423
Potenza elettrica lorda	Incremento	[MWe]	+150	+135
Rendimento	Incremento	[%]	+5,1	+8,4
Scarichi Idrici				
Acque reflue	Riduzione	[m ³ /h]	-235	-235
Rumore				
Potenza sonora	Riduzione	[dB(A)]	-1	-6

5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Il Decreto legislativo 59/05 prevede che la valutazione della rispondenza dell'impianto ai criteri individuati all'Art. 3, e conseguentemente il rilascio dell'AIA, sia effettuata tenendo conto dei "Best Available Techniques (BAT) Reference Documents (BREFs)" europei e nel rispetto di "Linee Guida per l'Individuazione e l'Uso di Migliori Tecniche Disponibili (MTD)" nazionali.

I BREFs rappresentano una serie di documenti contenenti indicazioni sull'utilizzo delle migliori tecniche disponibili al fine di prevenire o ridurre gli impatti sull'ambiente (nel rispetto dei requisiti indicati all'Art. 3 del D.Lgs 59/05) per le tipologie di impianti per i quali si richiede l'AIA.

L'identificazione e la quantificazione degli effetti ambientali associati ai consumi ed alle emissioni dell'impianto consente un confronto con i requisiti da Art. 3, al fine di stabilire l'accettabilità della proposta del gestore

Con riferimento alla Centrale di Turbigo, è stato eseguito il confronto con:

- *"Linee Guida per le Migliori Tecniche Disponibili, Grandi Impianti di Combustione"*, predisposte dal Ministero dell'Ambiente ed attualmente in bozza; in particolare le Linee Guida, per questa tipologia di impianto, identificano le migliori tecniche da utilizzare al fine di:
 - massimizzare i rendimenti energetici in funzione del combustibile utilizzato,
 - minimizzare le emissioni in atmosfera, utilizzando i più idonei sistemi di abbattimento degli inquinanti prodotti;
- *"Reference Document on Best Available Techniques to Industrial Cooling System"*, che identificano a livello europeo le migliori tecniche da utilizzare per il raffreddamento dei macchinari;
- *"Elementi per l'Emanazione delle Linee Guida per l'Identificazione delle Migliori tecnologie Disponibili – Sistemi di Monitoraggio"*, che stabiliscono alcuni principi generali relativamente alle modalità ed alle tecniche di monitoraggio.

5.1 ASPETTI ENERGETICI

Di seguito si riportano le prestazioni impiantistiche indicate nelle Linee Guida per Centrali con cicli combinati alimentati a gas naturale e gruppi convenzionali ad olio; viene inoltre presentato il confronto con le prestazioni della Centrale di Turbigo.

Tipologia di impianto	Taglia massima di impianto o sezione [MWe]	Efficienza elettrica in pura condensazione [%]	
		Nuovo	Esistente
Centrali elettriche con caldaie tradizionali	-	40÷42	38÷40
Turbine a gas in ciclo semplice	-	38÷42	32÷35
Ciclo combinato con turbina a gas	Fino a 150	50÷52	44÷48
Ciclo combinato con turbina a gas	Fino a 250	51÷52	45÷49
Ciclo combinato con turbina a gas	Fino a 400	54÷57	46÷49

I due nuovi cicli combinati che saranno realizzati avranno una potenza di:

- 855 MWe per il ciclo combinato installato in Fase I (costituito da 2 turbine a gas da 264 MWe);
- 430 MWe per il ciclo combinato installato in Fase II.

I nuovi cicli combinati presentano un rendimento pari al 56%, ossia rientrante nell'intervallo di valori per "cicli combinati con turbina a gas fino a 400 MWe", con cui è stato eseguito il confronto.

Per quanto riguarda i gruppi convenzionali, di seguito sono riportati i rendimenti identificati nelle Linee Guida.

Tipologia di combustibile	Stato dell'impianto	Rendimenti [%]
Liquido	Nuovo	43÷47
Liquido	Esistente	35÷40

La tabella si riferisce ad impianti alimentati unicamente ad olio combustibile; i gruppi convenzionali della Centrale di Turbigio utilizzano come combustibile sia olio sia gas naturale. I valori dei rendimenti energetici dei gruppi convenzionali risultano maggiori del 40%, quindi superiori a quelli indicati per impianti esistenti nella tabella sovrastante.

5.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Le Linee Guida identificano, in funzione del combustibile utilizzato nel processo di combustione e del tipo di impianto:

- le MTD per la riduzione delle emissioni in atmosfera;

- gli intervalli delle concentrazioni emissive dei principali inquinanti.

Riguardo alla minimizzazione delle emissioni di CO e di NOx, si evidenzia che non è tecnicamente possibile avere contemporaneamente basse emissioni di NOx e di CO in quanto le tecniche di combustione che riducono le emissioni NOx comportano un incremento delle produzioni di CO e viceversa.

Nella tabella seguente si riportano le indicazioni relative ai cicli combinati con post combustione ed agli impianti alimentati ad olio.

Tipologia di impianto e combustibile	Stato dell'impianto	SO ₂ [mg/Nm ³]	NOx [mg/Nm ³]	Polveri [mg/Nm ³]	CO [mg/Nm ³]	O ₂ [%]
Cicli combinati con post combustione alimentati a gas naturale	Nuovo	-	20÷50	-	30÷100	15
Impianti ad olio con capacità termica > 300 MWt	-	200-400	100÷400	10-50	-	35÷40

I nuovi cicli combinati presentano i seguenti livelli emissivi:

- NOx: 30 mg/Nm³;
- CO: 30 mg/Nm³.

I gruppi convenzionali presentano invece i seguenti valori di concentrazione al camino:

- SO₂: 400 mg/Nm³;
- polveri: 50 mg/Nm³.
- NOx: 200 mg/Nm³;

Il confronto con i dati riportati in tabella evidenzia che le concentrazioni al camino dei principali inquinanti rientrano negli intervalli indicati dalle Linee Guida. Si sottolinea inoltre che la realizzazione del progetto di riqualificazione ambientale consente:

- l'utilizzo di impianti di migliore tecnologia;
- il maggiore utilizzo del gas naturale, privo di emissioni di SO₂ e polveri, in sostituzione dell'olio combustibile;

- la riduzione delle emissioni complessive di NO_x e CO.

Per quanto concerne le migliori tecnologie utilizzate per l'abbattimento delle emissioni indicate nelle Linee Guida, il confronto con le tecniche utilizzate nella Centrale di Turbigo sono riportate nella tabella seguente.

Confronto fra Linee Guida per le MTD per i Grandi Impianti di Combustione e Centrale di Turbigo				
Capitolo	Pag.	Aspetto	Disposizione da Linee Guida	Situazione Impianto
5.2.6	53	Abbattimento emissioni	<u>Possibili MTD per abbattimento emissioni:</u> i DLN sono indicati quali possibili MTD per ridurre le emissioni di NO _x	I cicli combinati sono dotati di DLN
7.1.1	102	Abbattimento emissioni	<u>Utilizzo di olio combustibile a basso tenore di zolfo:</u> le LG identificano l'utilizzo di combustibile a basso contenuto di zolfo come una tecnica primaria in grado di ridurre in modo significativo le emissioni di SO ₂	I gruppi convenzionali sono alimentati con olio STZ.
7.2.1	120	Abbattimento emissioni	<u>Brucciatori a basso NO_x:</u> le LG identificano l'utilizzo bruciatori a basso NO _x come una tecnica primaria in grado di ridurre le emissioni di NO _x	I gruppi convenzionali utilizzano un sistema di combustione a basso NO _x .
7.2.2	123	Abbattimento emissioni	<u>Riduzione catalitica:</u> le LG identificano la riduzione catalitica selettiva come una tecnica secondaria in grado di ridurre le emissioni di NO _x	I gruppi convenzionali dispongono di denitrificatori catalitici.
7.3.2	133	Abbattimento emissioni	<u>Precipitatori elettrostatici:</u> le LG identificano i precipitatori elettrostatici come una tecnica secondaria in grado di ridurre le emissioni di polveri	I gruppi convenzionali dispongono di precipitatori elettrostatici.

5.3 SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO

Con riferimento alla fase Sistemi di Raffreddamento, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nella Centrale di Turbigo ed i "Reference Document on Best Available Techniques to Industrial Cooling System".

Confronto fra BREFs to Industrial Cooling System e Centrale di Turbigo				
Capitolo	Pag.	Aspetto	Disposizione da Linee Guida	Situazione Impianto
4.3.2	125	Efficienza energetica	<u>Uso di condensatori a passaggio singolo</u> : l'uso di condensatori a passaggio singolo e la scelta di un sito idoneo sono indicati quali sistemi BAT per aumentare l'efficienza energetica	La Centrale utilizza condensatori a passaggio singolo.
4.5.2	128	Riduzione del rischio di intrappolare organismi	<u>Costruzione delle opere di presa</u> : la costruzione dell'opera di presa in posizione idonea al fine di ottimizzare la velocità dell'acqua in ingresso in modo da limitare la sedimentazione è indicata quale BAT per ridurre il rischio di intrappolamento di organismi	La Centrale risulta localizzata in posizione idonea.
4.6.3	131	Riduzione emissioni in acqua	<u>Realizzazione dei sistemi di raffreddamento evitando zone stagnanti</u> : la progettazione dei sistemi di raffreddamento evitando zone stagnanti è indicata come BAT per ridurre le emissioni in acqua	La progettazione dei sistemi di raffreddamento ha evitato zone stagnanti.
4.6.3	131	Riduzione emissioni in acqua	<u>Applicazione di leghe poco sensibili alla corrosione</u> : l'applicazione di leghe poco sensibili alla corrosione rappresenta una BAT per ridurre l'emissione di sostanze in acqua	I materiali impiegati per la realizzazione dei condensatori minimizzano il rilascio di sostanze.
4.6.3	131	Riduzione emissioni in acqua	<u>Sistemi di pulizia meccanica automatici a schiuma o spazzole</u> : tali sistemi riducono le emissioni in acqua	La Centrale utilizza sistemi di pulizia meccanica atti a ridurre le emissioni.
4.10	137	Riduzione emissioni in acqua	<u>Controllo della temperatura, attività di manutenzione, assenza di incrostazioni e corrosione</u> : tali sistemi riducono il rischio di inquinamento biologico	La Centrale esegue il controllo della temperatura allo scarico; non si rilevano incrostazioni e corrosione.

5.4 MONITORAGGIO

Con riferimento all'Attività Tecnicamente Connessa "Monitoraggio", nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nella Centrale di Turbigo e gli "Elementi per l'Emanazione delle Linee Guida per l'Identificazione delle Migliori tecnologie Disponibili – Sistemi di Monitoraggio".

Confronto fra Elementi per l'Identificazione di MTD in materia di Monitoraggio e Centrale di Turbigo				
Capitolo	Pag.	Aspetto	Disposizione da Linee Guida	Situazione Impianto
F		Monitoraggio emissioni in atmosfera	<u>Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera</u> : le LG evidenziano come il monitoraggio in continuo, pur comportando oneri economici maggiori, sia il miglior sistema di monitoraggio.	La Centrale monitora in continuo le emissioni ai camini. Inoltre la Centrale dispone di una rete di rilevamento in continuo della qualità dell'aria, costituita da 5 postazioni, destinate al monitoraggio dello stato di qualità dell'aria con riferimento ai principali inquinanti.
F		Monitoraggio emissioni in acqua	<u>Monitoraggio periodico delle emissioni in acqua</u> : le LG identificano i principali parametri che devono essere oggetto di monitoraggio	La Centrale dispone di una rete di monitoraggio degli scarichi idrici. I principali parametri identificati dalle BAT sono monitorati; inoltre Edipower ha provveduto al miglioramento della rilevabilità strumentale.
F		Monitoraggio rumore	<u>Monitoraggio del rumore</u> : le LG identificano i principi di monitoraggio del rumore	L'ultima campagna di rumore condotta, che ha evidenziato il rispetto dei limiti da normativa, è stata condotta conformemente ai principi indicati dalle LG.

6 ANALISI DELLE RICADUTE E CONFRONTO CON SQA

6.1 RICADUTE IN ATMOSFERA

Al fine di quantificare le ricadute ambientali associate all'esercizio della Centrale di Turbigo sulla componente atmosfera:

- sono state condotte simulazioni modellistiche (utilizzando il codice di calcolo ISC3, suggerito dall'Agenzia di Protezione Ambientale Americana) atte a valutare le concentrazioni al suolo di:
 - SO₂,
 - NO_x,
 - polveri totali sospese;
- sono stati confrontati i valori delle concentrazioni massime rilevate a livello del suolo con gli standard di qualità dell'aria indicati dalla normativa nazionale di riferimento (DM 60/02). Per completezza sono state inoltre presentate le ricadute al suolo rilevate in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio della rete di qualità dell'aria a servizio della Centrale, costituita da 5 postazioni fisse (dislocate nei Comuni di Turbigo, Galliate, Cuggiono, Turbigo e Robecchetto con Induno) per il rilevamento in continuo delle concentrazioni di biossido di zolfo e ossidi di azoto; due postazioni sono inoltre dotate di rilevatori per le polveri (Turbigo e Castano Primo).

Al fine di quantificare i benefici ambientali connessi alla proposta impiantistica, sono state poste a confronto le ricadute al suolo degli inquinanti emessi nello stato attuale e nelle due configurazioni autorizzate (Fase I e Fase II). Le simulazioni effettuate sono presentate nella tabella seguente.

Inquinante	Descrizione Simulazione	Limite Normativo di Riferimento
NO _x	concentrazioni medie annue	valore limite 40 µg/m ³ di NO ₂ , DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2010)
NO _x	99.8 percentile delle concentrazioni orarie	valore limite 200 µg/m ³ di NO ₂ , da non superare più di 18 volte in un anno, DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2010)
SO ₂	99.2 percentile delle concentrazioni massime di 24 ore	valore limite 125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte in un anno, DM 60/02, protezione della salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2005)
SO ₂	99.7 percentile delle concentrazioni massime orarie	valore limite 350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte in un anno, DM 60/02, protezione della salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2005)
PTS	concentrazioni medie annue	valore limite 48 µg/m ³ , DM 60/02, protezione salute umana (a partire dal 1° Gennaio 2005)
PTS	90.4 percentile delle	valore limite 60 µg/m ³ , DM 60/02, protezione salute

Inquinante	Descrizione Simulazione	Limite Normativo di Riferimento
	concentrazioni massime giornaliere	umana (a partire dal 1° Gennaio 2005)

Si precisa che, per quanto riguarda le ricadute di NO_x, al fine di confrontare i risultati delle simulazioni condotte con i limiti normativi di riferimento (DM 60/02) e valutare il contributo della centrale allo stato di qualità dell'aria nei due assetti considerati, le ricadute di NO_x, costituiti da NO e NO₂, sono state cautelativamente confrontate con i limiti relativi all'inquinante NO₂. Tale assunzione risulta molto cautelativa. Pur tenendo in considerazione i meccanismi di formazione di NO₂ che intervengono in atmosfera, le ricadute di NO_x stimate risultano infatti sicuramente superiori a quelle di NO₂.

Nella seguente tabella sono riportati i valori massimi di ricadute al suolo rilevati nelle diverse simulazioni effettuate.

Inquinante	Descrizione Simulazione	Limite Normativo	Valori Calcolati			Confronto	
			Attuale	Fase I	Fase II	Attuale – Fase I	Attuale – Fase II
NO _x	concentrazioni medie annue	40 µg/m ³	0.60	0.60	0.48	0.0	- 0.12
NO _x	99.8 percentile delle concentrazioni orarie	200 µg/m ³	64.1	61.1	46.6	- 3.0	- 17.5
SO ₂	99.2 percentile delle concentrazioni massime di 24 ore	125 µg/m ³	14.0	14.0	9.3	0.0	- 4.7
SO ₂	99.7 percentile delle concentrazioni orarie	350 µg/m ³	83.3	83.2	54.4	- 0.1	- 28.9
PTS	90.4 percentile delle concentrazioni massime giornaliere	60 µg/m ³	0.69	0.67	0.45	- 0.02	- 0.24
PTS	concentrazioni medie annue	48 µg/m ³	0.1	0.1	0.06	0.0	- 0.04

I dati in tabella evidenziano, per tutte le simulazioni effettuate, come le ricadute al suolo degli inquinanti nello stato attuale ed in Fase I siano pressoché equivalenti, mentre in Fase II si osserva una riduzione significativa.

6.2 RICADUTE SULL'AMBIENTE IDRICO

Le acque potenzialmente inquinabili prodotte dalla Centrale sono trattate nel sistema trattamento acque; la qualità degli scarichi è garantita da una apposita rete di

monitoraggio. Nelle configurazioni autorizzate Edipower provvederà alla razionalizzazione dell'attuale rete degli scarichi idrici, alla realizzazione di nuovi impianti di trattamento dei reflui ed al potenziamento della rete interna di monitoraggio di qualità delle acque.

Le acque di raffreddamento dei condensatori e dei macchinari ausiliari dei gruppi convenzionali, sono prelevate dal Naviglio Grande, dove sono anche normalmente scaricate; durante i periodi di manutenzione dello stesso (1 mese in primavera, 1 mese in autunno) le acque sono prelevate comunque dal Naviglio Grande ma sono scaricate, tramite un canale a cielo aperto di circa 3 km, direttamente al Fiume Ticino.

Sebbene l'interessamento del Fiume Ticino da parte dello scarico termico della Centrale sia limitato ad un periodo limitato, tenuto conto del pregio ambientale dell'area, sono state effettuate simulazioni modellistiche di dettaglio (mediante il codice di calcolo CORMIX) al fine di valutare il comportamento del pennacchio termico nell'alveo fluviale.

Sono stati presi in considerazione due scenari distinti:

- assetto attuale di esercizio, caratterizzato da una potenza dissipata al condensatore di 1.700 MWt; tale scenario risulta peraltro coincidente con quello autorizzato di Fase I;
- assetto autorizzato di Fase II, caratterizzato da una minore potenza dissipata al condensatore (-180 MW), e di conseguenza, da una diminuzione della temperatura di scarico delle acque di raffreddamento.

Il rispetto degli SQA (indicati dal D.Lgs 152/06) prevede, ad una distanza di 1.000 m dal punto di scarico, un incremento termico medio sulla intera sezione del corso d'acqua di +3 °C; inoltre, su almeno metà sezione, l'incremento termico deve risultare non superiore a +1 °C.

Dall'analisi delle simulazioni si evidenzia il rispetto dei limiti di legge; in particolare:

- ad una distanza di 1.000 m dal punto di scarico l'incremento termico (che deve risultare non superiore a +3 °C) è pari a circa:
 - +2.8 °C nello stato attuale e in Fase I,
 - +2.5 °C in Fase II;
- è sempre garantita la presenza di una vena d'acqua poco disturbata a valle dello scarico.

La presenza di una vena d'acqua poco disturbata termicamente può inoltre essere agevolata dalla morfologia meandriforme del Fiume Ticino, che facilita la

separazione, anche per lunghi tratti, delle masse d'acqua, inibendo scambi termici trasversali.

6.3 RICADUTE SULLA COMPONENTE RUMORE

Al fine di quantificare gli effetti ambientali prodotti dalle emissioni sonore degli impianti della Centrale di Turbino e valutare se la rumorosità della stessa nei futuri assetti autorizzati rispetti i limiti di legge (L. 26 Ottobre 1995 No. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", D.M. 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*"), sono state condotte simulazioni modellistiche finalizzate a valutare il rumore complessivamente prodotto.

Al fine di caratterizzare la situazione attuale dell'ambiente acustico nell'area circostante la Centrale, è stata eseguita, nel Giugno 2004, una campagna di misure di rumore presso gli insediamenti abitativi più vicini alla Centrale. Nell'area sono state individuate le seguenti sorgenti acustiche (al Giugno 2004):

- impianti della Centrale Termoelettrica (a ciclo continuo);
- cantieri edili;
- traffico veicolare leggero e pesante;
- traffico aereo;
- attività antropiche;
- avifauna.

La campagna ha evidenziato che il clima acustico diurno varia tra i 58 LAeq nelle aree fortemente influenzate dalla presenza di cantieri edili presenti ed i 47.5 LAeq notturni in quelle meno esposte al traffico veicolare, rispettando pertanto i limiti di normativa.

Per analizzare le ricadute associate all'esercizio della Centrale nell'assetto autorizzato di Fase II, a partire dai livelli di rumore rilevati durante la campagna, sono stati quantificati i contributi degli impianti che saranno dismessi. È stato così individuato il livello di rumore di fondo, cui sono stati aggiunti i contributi legati ai nuovi impianti che saranno utilizzati nell'assetto di Fase II.

Nella successiva tabella si riporta il confronto fra il clima acustico attuale e quello previsto dopo l'entrata in funzione degli impianti a ciclo combinato in sostituzione dei gruppi che saranno spenti, in corrispondenza dei recettori.

RICETTORI	PERIODO DIURNO 06-22			PERIODO NOTTURNO 22-06		
	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	FUTURO CLIMA ACUSTICO	VARIAZIONE RUMOROSITÀ	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	FUTURO CLIMA ACUSTICO	VARIAZIONE RUMOROSITÀ
1	56	54.4	- 1.6	54	51.1	- 2.9
2	53	52.9	- 0.1	47.5	47.4	- 0.1

Nella tabella seguente è valutata la conformità dell'impatto acustico ai limiti vigenti in corrispondenza dei recettori individuati.

PERIODO DIURNO 06-22						
RICETTORI	FUTURO CLIMA ACUSTICO LAeq Media delle immissioni sonore prodotte da tutte le sorgenti	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area	EMISSIONI SONORE DEI FUTURI IMPIANTI A CICLO COMBINATO	LIMITI EMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dalla specifica sorgente	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)	RECETTORI
1	54.4	65	44.4	60	59	1
2	52.9	70	40.3	-	57.5	2
PERIODO NOTTURNO 22-06						
RICETTORI	FUTURO CLIMA ACUSTICO LAeq Media delle immissioni sonore prodotte da tutte le sorgenti	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area	EMISSIONI SONORE DEI FUTURI IMPIANTI A CICLO COMBINATO	LIMITI EMISSIONE IN AMBIENTE ESTERNO Devono essere rispettati dalla specifica sorgente	LIMITI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)	RECETTORI
1	51.1	55	44.4	50	53.0	1
2	47.4	60	40.3		49.5	2

L'esame delle emissioni sonore della centrale Edipower nella futura configurazione di marcia consente le seguenti valutazioni:

- le caratteristiche acustiche dei nuovi impianti e le misure di mitigazione adottate minimizzano l'impatto acustico dei nuovi impianti consentendo un miglioramento del clima acustico;
- la futura rumorosità ambientale rispetta i limiti di zona e differenziali.

7 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO

Le procedure di campionamento e di raccolta dei dati, nonché la calibrazione e la manutenzione delle apparecchiature con le relative procedure di comunicazione delle informazioni alle Autorità competenti, sono riportate nelle seguenti Procedure Operative di centrale (soggette ad aggiornamento):

- SGA-IO-01: Laboratorio chimico: procedure Tecniche di Analisi;
- SGA-IO-02: Gestione dell'impianto di trattamento acque reflue (ITAR), dell'impianto di trattamento delle acque ammoniacali (ITAA) e delle vasche di disoleazione;
- SGA-IO-06: Gestione del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME);
- SGA-IO-15: Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento;
- SGA-IO-20: Dati di supporto alla Dichiarazione Ambientale;
- SGA-IO-21: Taratura strumentazione di laboratorio;
- SGA-IO-22: Taratura strumenti di impianto;
- SGA-IO 26: Procedura di calcolo CO₂.

La tipologia di monitoraggio che allo stato attuale viene effettuata risulta:

Aria

Monitoraggio in continuo delle emissioni di inquinanti al camino (SME)

Monitoraggio del combustibile per il calcolo della CO₂ emessa

Monitoraggio per la comunicazione INES

Acqua

Monitoraggio acque reflue

Monitoraggi rete piezometrica (correlata alla attività di bonifica)

Rumore

Campagne di caratterizzazione acustica interna al sito