

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 1 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

ALLEGATO B.18

RELAZIONE TECNICA DEI PROCESSI PRODUTTIVI

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 2 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

Indice

0.	Glossario	2
1.	Descrizione generale impianto IPPC	2
1.1	Sezione CHP	3
1.2	Sezione CCGT	5
2.	Bilancio energetico	7
3.	Ciclo delle acque	10
3.1	Sezione a cogenerazione	10
3.2	Sezione a ciclo combinato.....	12
4.	Emissioni in atmosfera.....	16
4.1	Sezione CHP	16
4.2	Sezione CCGT	19
5.	Rifiuti	21

0. Glossario

CCGT: sezione a ciclo combinato - si intende quella sezione della centrale costituita dal modulo a ciclo combinato e dai suoi apparati ausiliari (si veda allegato A.25.1)

CHP: sezione a cogenerazione - si intende quella sezione della centrale costituita dal modulo a cogenerazione e dai suoi apparati ausiliari, comprese le caldaie ausiliarie (si veda allegato A.25.2)

TG1 e TG2: turbine a gas della sezione CCGT

TV: turbina a vapore della sezione CCGT

TG3: turbina a gas della sezione CHP

RTN: rete trasmissione nazionale

1. Descrizione generale impianto IPPC

La Centrale termoelettrica di Tor di Valle è costituita da due unità di impianto distinte:

- la sezione di cogenerazione, entrata in funzione nel 1983, operante a ciclo a gas e dotata di sistema di recupero del calore dei fumi utilizzato per il teleriscaldamento e l'erogazione di acqua sanitaria per utenze civili. Attualmente il sistema è in grado di fornire ogni anno ai circa 20.000 abitanti residenti nei circa 2 milioni di metri cubi di volumetria di fabbricati serviti, energia termica per soddisfare il fabbisogno di climatizzazione invernale degli ambienti e produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari tutto l'anno. Il servizio tramite teleriscaldamento, è attivo presso due

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 3 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

comprensori situati tra il GRA e la Via Ostiense, ossia Torrino Sud e Mostacciano. L'ottimo risultato conseguito nell'erogazione del servizio, ha consentito di acquisire un comprensorio di nuova edificazione confinante con quelli attualmente serviti: Torrino Mezzocammino. Per l'alimentazione di tale comprensorio, è in corso di realizzazione l'estensione della rete a partire dalla centrale di produzione. Il nuovo comprensorio sarà costituito da fabbricati prevalentemente residenziali, per una volumetria complessiva di circa 1,3 milioni di metri cubi.

- la sezione di potenziamento, entrata in funzione nel 1997, ed operante a ciclo combinato gas – vapore.

L'impianto é presidiato h24 con personale qualificato dotato di patente di abilitazione alla conduzione dei Generatori di Vapore operante in turno continuo ed avvicendato, ed é supervisionato da un sistema DCS sul quale sono riportati tutte le misure e segnalazioni di allarme dal campo. In caso di anomalie e segnalazioni di allarme nella Sala Controllo, l'operatore in turno provvede ad identificare l'anomalia ed attuare le conseguente procedura operativa.

Di seguito si fornisce la descrizione degli impianti.

1.1 Sezione CHP

La sezione di cogenerazione è equipaggiata con un turbogeneratore a gas (si veda A.25.2.2) Nuovo Pignone MS5001 alimentato a gas metano o a gasolio (solo in caso di emergenza, con gasolio proveniente da un serbatoio da 590 m³) con potenza termica primaria di circa 100 MW, in grado di produrre 24,5 MWe, e un recuperatore di calore Macchi (A.25.2.3) della potenzialità di 44,4 MWt, dove i fumi caldi scaricati dalla turbina surriscaldano al max 120°C l'acqua che alimenta la rete di teleriscaldamento.

L'energia elettrica prodotta viene immessa nella locale rete di distribuzione ad 8,4 kV; la parte eccedente i fabbisogni locali viene immessa nella RTN ad alta tensione attraverso i trasformatori installati nella sottostazione a 150/20/8.4 kV attigua alla centrale.

Fra lo scarico del TG e la caldaia a recupero è presente un camino di by-pass che consente il funzionamento del Turbogruppo a gas in ciclo semplice, inviando cioè direttamente i fumi in atmosfera senza recupero di calore qualora la parte termica fosse non operativa.

Le tre caldaie di riserva ed integrazione (A.25.2.5), caratterizzate ciascuna da potenza termica al focolare pari a 16,7 MW ciascuna, sono costituite ciascuna da un generatore di vapore a tubi d'acqua verticali, del tipo ad irradiazione, e da un sovrastante scambiatore di calore a fascio tubiero. L'acqua che transita nello scambiatore, surriscaldata per mezzo del vapore, è immessa nei circuiti di

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 4 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

centrale con l'ausilio di una pompa di circolazione, e, in seguito, inserita nella rete del teleriscaldamento.

L'energia termica prodotta sia in cogenerazione (A.25.2.3) che con le caldaie di riserva ed integrazione (A.25.2.5), viene trasferita all'acqua che costituisce il mezzo di trasporto del calore dalla centrale agli utilizzatori. Il calore prodotto dal generatore, eccedente i fabbisogni del complesso delle utenze, viene accumulato all'interno di sei serbatoi cilindrici verticali da 90 MWh (A.25.2.4) sotto forma di acqua surriscaldata pronta per essere immessa in rete quando necessario.

Il sistema di alimentazione dell'acqua surriscaldata è costituito da cinque pompe centrifughe orizzontali, di cui due alimentate con sistema inverter. Per garantire una costante pressione dell'acqua agli utenti ubicati nei quartieri del Torrino Sud e Mostacciano "A", un sistema di controllo a DCS provvede all'avviamento o all'arresto delle singole pompe in funzione della pressione di acqua richiesta.

Sia il turbogeneratore che le caldaie ausiliarie sono di tipo dual-fuel, in quanto possono funzionare sia con alimentazione a metano che con gasolio (in caso di emergenza).

Il gas metano é fornito da ENI Rete Gas attraverso una stazione di consegna nella quale sono installati: i) due riduttori di pressione principali che consentono di ridurre la pressione in arrivo del gas da 40-60 bar a circa 22 bar per l'alimentazione del turbogas, ii) due caldaie di pre-riscaldamento del gas rispettivamente da 288 e 302 kW, iii) stazione di misura dotata di flow-computer per la contabilizzazione dei consumi del gas, iv) altri riduttori di pressione secondari che consentono di ridurre la pressione a valori compatibili per l'alimentazione delle caldaie aux. e quelle del pre-riscaldamento gas.

La capacità produttiva dell'intera sezione CHP, prevede un funzionamento continuo per soddisfare il fabbisogno di energia termica per il teleriscaldamento nella stagione invernale (da novembre a marzo dell'anno successivo), e per l'erogazione di acqua sanitaria (nell'intero anno).

Di seguito si riportano le ore di funzionamento effettivo per il 2005 della turbina a gas, in assetto cogenerativo e non, e delle 3 caldaie ausiliarie.

2005	TG3 in cogenerazione (h)	TG3 no cogenerazione (h)	Caldaia B1	Caldaia B2	Caldaia B3
GENNAIO	369	42	118	176	23
FEBBRAIO	334	29	0	153	144
MARZO	297	72	0	301	180
APRILE	255	107	0	245	12
MAGGIO	2	1	0	207	48

2005	TG3 in cogenerazione (h)	TG3 no cogenerazione (h)	Caldaia B1	Caldaia B2	Caldaia B3
GIUGNO	142	99	0	46	0
LUGLIO	200	161	0	29	0
AGOSTO	61	21	0	55	0
SETTEMBRE	118	59	0	14	22
OTTOBRE	76	18	10	0	51
NOVEMBRE	265	44	0	11	64
DICEMBRE	338	4	0	0	0
TOTALE	2.457	657	128	1.237	544

Tabella 1 - durata di funzionamento della sezione CHP per il 2005

L'utilizzo delle caldaie avviene a seguito della necessità di produrre calore, a fronte dell'indisponibilità del TG3, ovvero in occasione di una bassa richiesta di energia elettrica, situazione che comporta una minore convenienza nell'utilizzo del TG3 in assetto cogenerativo.

La manutenzione del macchinario è effettuata sulla base delle linee guida fornite dai rispettivi costruttori, adattata secondo l'esperienza maturata durante l'esercizio. Ad un primo livello di controlli ed ispezioni effettuate con l'impianto in esercizio, seguono interventi di manutenzione programmata su base annuale, eseguiti di norma con imprese specializzate nei vari settori. In particolare, per la turbina a gas sono pianificati interventi manutentivi annuali, di livello crescente in funzione del numero di ore di marcia ed avviamenti effettuati.

1.2 Sezione CCGT

La sezione, alimentata a gas metano, è composta da due turbine a gas Nuovo Pignone MS6001B di tipo DLN (A.25.1.2) e da una terza turbina a vapore Ansaldo (A.25.1.4), alimentata dal vapore prodotto in due generatori (A.25.1.3) a recupero (uno per ogni turbogas) che utilizzano il calore contenuto nei gas di scarico. Il processo di produzione dell'impianto a ciclo combinato si basa sulla trasformazione del calore prodotto dalla combustione del gas naturale in energia meccanica e quindi in energia elettrica; il nome "ciclo combinato" deriva dal fatto che queste trasformazioni avvengono sfruttando l'accoppiamento in cascata di due cicli termodinamici, per cui il calore scaricato dal primo ciclo costituisce il calore d'ingresso del secondo ciclo.

Il vapore utilizzato nel secondo ciclo viene quindi condensato mediante condensatore (A.25.1.5), per il funzionamento del quale viene prelevata acqua di raffreddamento dal canale di deflusso dell'impianto di depurazione limitrofo e riversata nello stesso dopo l'utilizzo.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 6 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

L'energia meccanica prodotta viene trasformata direttamente in energia elettrica per mezzo di alternatori e successivamente immessa nella RTN.

L'alimentazione del gas naturale avviene mediante prelievo dalla rete locale (A.25.1.1), separato da quello della sezione a cogenerazione.

Il gas metano é fornito da ENI Rete Gas attraverso una stazione di consegna nella quale sono installati: i) due riduttori di pressione principali che consentono di ridurre la pressione in arrivo del gas da 40-60 bar a circa 22 bar per l'alimentazione del turbogas, ii) due caldaie di pre-riscaldamento del gas rispettivamente da 477 kW, iii) stazione di misura dotata di flow-computer per la contabilizzazione dei consumi del gas, iv) altri riduttori di pressione secondari che consentono di ridurre la pressione a valori compatibili per l'alimentazione delle caldaie di pre-riscaldamento gas.

La potenza termica primaria dell'impianto è pari a circa 260 MW. La potenza elettrica complessiva erogata dalla sezione, è di circa 120 MW, suddivisa in 80 MW dei due generatori turbogas e 40 MW del turbogeneratore a vapore.

La capacità max produttiva della sezione CCGT, prevede un funzionamento per 8.000 h/anno, pari a circa 330 giorni.

Di seguito si riportano le ore di funzionamento effettivo per il 2005 delle due turbine a gas.

2005	Funzionamento in h del TG1	Funzionamento in h del TG2	Funzionamento in h del TV
GENNAIO	503	509	497
FEBBRAIO	643	648	643
MARZO	619	551	615
APRILE	507	528	530
MAGGIO	470	432	474
GIUGNO	488	508	492
LUGLIO	481	508	500
AGOSTO	124	188	173
SETTEMBRE	584	598	580
OTTOBRE	516	553	549
NOVEMBRE	474	504	487
DICEMBRE	334	353	347
TOTALE	5.743	5.880	5.887

Tabella 2 - durata di funzionamento della sezione CCGT per il 2005

Come si vede dalla tabella sovrastante, le ore di funzionamento delle tre turbine sono all'incirca uguali. Le due turbine a gas possono funzionare indipendentemente l'una dall'altra, continuando ad

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 7 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

alimentare la TV attraverso la propria caldaia a recupero. Inoltre è possibile bypassare le caldaie a recupero in caso sia necessario intervenire sulla TV.

Analogamente a quanto indicato per la Sezione Cogenerazione, anche per il macchinario e gli impianti tecnologici della Sezione Ciclo Combinato, la manutenzione è effettuata sulla base delle linee guida fornite dai rispettivi costruttori, adattata secondo l'esperienza maturata durante l'esercizio. Il primo livello di controlli ed ispezioni effettuate con l'impianto in esercizio consente di monitorare il funzionamento dell'impianto, e consente di evidenziare tempestivamente eventuali derive nei parametri di esercizio più significativi. A questo si aggiungono periodicamente interventi di manutenzione pianificati di norma su base annuale in occasione della fermata generale della Sezione, eseguiti con imprese specializzate nei vari settori. In particolare, per le 2 turbine a gas, la turbina a vapore ed i generatori di vapore, vengono programmati interventi manutentivi annuali, di livello crescente in funzione del numero di ore di marcia ed avviamenti effettuati, realizzati anche con l'ausilio del costruttore.

In previsione dell'estensione della rete di teleriscaldamento per allacciare il nuovo quartiere di Torrino Mezzocammino, è stato avviato un progetto di ampliamento della capacità produttiva termica dell'impianto di circa 60 MWt, prelevati mediante recupero termico del vapore spillato dalla sezione di media pressione della turbina a vapore. L'intervento è descritto in dettaglio nella relazione allegata con la lettera C.7.

2. Bilancio energetico

Nell'attuale situazione i consumi energetici possono essere ricondotti ai consumi primari di metano, proveniente dalla locale rete di distribuzione, per l'alimentazione:

- della turbina a gas della Sezione CHP (si veda allegato A.25.2);
- delle 2 turbine a gas della Sezione CCGT (si veda allegato A.25.1);
- e nelle situazioni di punta o di indisponibilità del Modulo di cogenerazione, delle 3 Caldaie ausiliarie

L'energia del combustibile viene convertita in energia termica (sezione CHP) ed energia elettrica (sia sezione CHP che CCGT); l'energia elettrica viene immessa nella RTN e nella rete elettrica cittadina mentre dal recupero termico della Sezione di cogenerazione si produce acqua calda che alimenta la rete di Teleriscaldamento a servizio dei quartieri Mostacciano e Torrino Sud.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 8 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

L'esercizio della rete di Teleriscaldamento a servizio dei quartieri Mostacciano e Torrino Sud permette un risparmio di risorse energetiche quantificabile, allo stato attuale, in circa 5.468 TEP/anno.

Di seguito si riporta un bilancio energetico della centrale, comprendente:

1. l'energia lorda prodotta dalle sezioni CCGT e CHP, suddivisa in termica ed elettrica; l'energia termica si riferisce solamente alla sezione CHP (cogenerazione); l'energia termica dalla sezione CHP è ulteriormente suddivisa fra quella prodotta dalla caldaia a recupero e dalle caldaie ausiliarie;
2. gli auto-consumi di energia elettrica interni alla centrale;
3. le perdite di energia, sia elettrica che termica; le perdite di energia elettrica della sezione CHP sono trascurabili, in quanto questa sezione eroga energia alla rete direttamente in media tensione, e non vi è quindi un processo di trasformazione con le conseguenti dissipazioni, così come avviene invece per la sezione CCGT.
4. il consumo di gas naturale, espresso anche come kWh (fattore di conversione pari a 10,56 kWh/Nm³, fonte:SNAM Rete gas); la voce relativa al consumo di gasolio venga riportata, anche se non vi sono stati consumi relativi negli ultimi anni, in quanto questo è utilizzato solo per le emergenze;
5. rendimento al netto di perdite ed autoconsumi, ovvero l'energia elettrica erogata alla RTN o energia termica erogata alla rete di teleriscaldamento, in funzione del consumo di gas metano; il calcolo non tiene conto delle perdite della rete di teleriscaldamento in quanto esterna all'impianto;
6. rendimento lordo, ovvero il rapporto fra energia lorda prodotta e combustibile consumato.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 9 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi		

Anno		2005
Consumi combustibile		
Gasolio complessivo	t	0
Gas naturale sez. CCGT	Nm ³	122.161.835
	kWh	1.289.595.853
Gas naturale TG3	Nm ³	21.136.626
	kWh	223.127.831
Gas naturale caldaie ausiliarie	Nm ³	2.234.947
	kWh	23.593.116
Gas naturale complessivo	Nm ³	145.533.408
	kWh	1.536.316.800
En. lorda prodotta		
En. elettrica lorda prorodotta sez. CCGT	kWh	606.165.401
En. termica lorda prorodotta sez. CCGT	kWh	
En. Totale lorda sez. CCGT	kWh	606.165.401
En. elettrica lorda prodotta sez. CHP	kWh	52.460.000
En. termica lorda prodotta caldaie ausiliarie	kWh	17.904.560
En. termica lorda prodotta caldaia TG3	kWh	51.537.896
En. termica lorda prodotta totale sez. CHP	kWh	69.442.456
En. Totale lorda CHP	kWh	121.902.456
En. elettrica lorda totale	kWh	658.625.401
En. termica lorda totale	kWh	69.442.456
En. Totale lorda	kWh	728.067.857
Autoconsumi En. elettrica		
En. El. Consumata sez. CCGT	kWh	10.871.019
En. El. Consumata sez. CHP	kWh	2.594.400
En. El. Totale consumata	kWh	13.465.419
Perdite		
En. elettrica per trasformazione sez. CCGT	kWh	6.895.203
En. termica CCGT dissipata in centrale	kWh	
En. termica CHP dissipata in centrale	kWh	3.785.356
En. termica dissipata in centrale	kWh	3.785.356
Perdite tot.	kWh	10.680.559
Produzione netta		
En. Elettrica	kWh	638.264.779
En. Termica	kWh	65.657.100
En. Totale	kWh	703.921.879
Rendimento al netto di perdite e autoconsumi		
Rendimento netto complessivo sez. CCGT	%	46%
Rendimento netto complessivo sez. CHP	%	47%
Rendimento netto complessivo	%	47%
Rendimento lordo		
Rendimento lordo complessivo sez. CCGT	%	47%
Rendimento lordo caldaie ausiliarie	%	76%
Rendimento lordo TG3 (el. + termico)	%	47%
Rendimento lordo complessivo sez. CHP	%	49%
Rendimento complessivo	%	46%

Tabella 3 - Bilancio energetico centrale Tor di Valle per il 2005

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 10 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

Dalla Tabella 3 si evince l'elevato rendimento della sezione CCGT, che per il 2005 raggiunge un valore del 46% al netto delle perdite.

La sezione CHP ha un rendimento complessivo di circa il 47%, da considerarsi discreto ma non allineato con gli impianti di cogenerazione più moderni, in grado di raggiungere prestazioni più elevate.

Si fa notare come utilizzando un fattore di conversione pari a 8.250 Kcal/Nm³, ovvero quello adottato per redigere il Bilancio Energetico Nazionale, i valori di rendimento risultino pari a circa il 50,6% e il 52,1% rispettivamente per le sezioni CCGT e CHP.

3. Ciclo delle acque

3.1 Sezione a cogenerazione

Per l'**impianto di Cogenerazione**, la fonte di approvvigionamento è la rete di acqua potabile cittadina (si veda il punto PP1). Le due correnti in ingresso sono destinate rispettivamente all'uso industriale ed ai servizi.

3.1.1 Acqua ad uso industriale

I consumi di acqua industriale indicati sono prevalentemente dovuti al reintegro delle perdite nella rete dell'acqua di teleriscaldamento, dovute a rotture e trafiletti sulle tubazioni ed in corrispondenza dei giunti.

L'acqua in ingresso è sottoposta ad un trattamento di abbattimento della durezza temporanea mediante addolcimento (A.25.2.6).

L'impianto di trattamento ha una potenzialità di trattamento max di 10 m³/h, per un consumo medio annuo di circa 41.000 mc, ed è costituito essenzialmente da:

- n. 2 scambiatori a resina cationica
- sistema di rigenerazione composto da recipiente di preparazione e stoccaggio della soluzione del sale (cloruro di sodio).

L'acqua trattata presenta le seguenti caratteristiche:

- CO₂ residua: 10 ppm
- Durezza residua: 0,3°F

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 11 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

L'acqua di teleriscaldamento viene periodicamente additivata (A.25.2.7) con prodotti deossigenanti e di controllo del pH, con l'obiettivo di mantenere i parametri di rilievo nei limiti di accettabilità per evitare problemi di corrosione alle condotte.

Il prodotto utilizzato come deossigenante è BT448 (soluzione acquosa di ammine alifatiche ed eterocicliche, disperdenti e polifosfati), fornito da Redan Chimica S.r.l. Il prodotto utilizzato per il controllo del pH è la soda caustica. Le uniche acque in uscita sono costituite da acque meteoriche (punto di scarico SF4), in quanto non sono previste altre attività tali da generare reflui.

3.1.2 Acqua meteorica

Le acque meteoriche vengono raccolte in una apposita vasca interrata per essere poi scaricate in pubblica fognatura. Viene effettuata un'analisi con cadenza almeno annuale su un campione prelevato dalla vasca, mediante laboratorio accreditato.

Di seguito si riporta la media dei risultati delle analisi sulle acque in oggetto effettuate nel 2005). Nel caso di risultati al di sotto della soglia di rilevabilità, il valore è stato assunto pari alla metà della soglia stessa.

Parametro controllato	Valore
PH	8,0
COD (come O ₂) mg/L	18,09
Zinco mg/L	0,15
Fosforo totale (come P) mg/L	0,46
Tensioattivi totali (mg/L)	0,10
Oli minerali mg/L	0,56
Materiali sedimentab. mL/L	0,10
BOD ₅ (come O ₂) mg/L	2,09
Ammoniaca Totale (come NH ₄) mg/L	0,55
Azoto nitroso mg/L	0,05
Azoto nitrico mg/L	1,40

Tabella 4 - Medie delle analisi del 2005 sulle acque meteoriche

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 12 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

3.2 Sezione a ciclo combinato

Per l'impianto a ciclo combinato si possono individuare tre correnti principali in ingresso:

1. Quella riguardante l'acqua utilizzata per condensare il vapore del ciclo termico (raffreddamento/condensazione) (si veda il punto PP2).
2. Quella riguardante l'acqua per il reintegro del ciclo chiuso e del ciclo termico (industriale) (si veda il punto PP1 in comune con la Sezione CHP).
3. La rete di acqua potabile per i servizi.

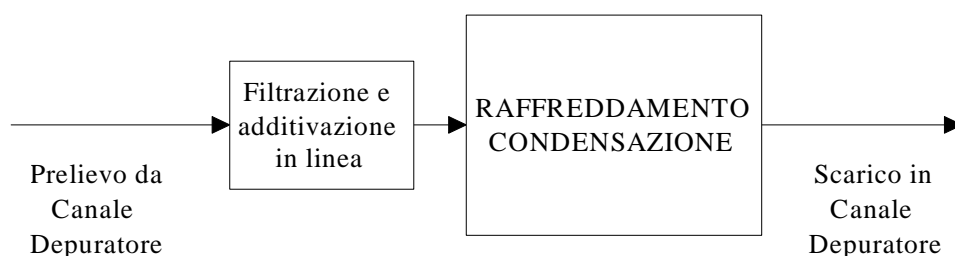
3.2.1 Acqua di raffreddamento

La fonte di approvvigionamento è costituita dal canale di scarico del limitrofo impianto di depurazione delle acque reflue urbane Roma Sud. Si fa notare come come questa soluzione sia ottimale, considerando la bassa qualità dell'acqua utilizzata e l'assenza di fauna ittica.

L'acqua per il sistema di raffreddamento è prelevata ad una temperatura di circa 18 °C con una portata media di 6.800 mc/h, tramite opera di presa dotata di griglie in ingresso e sgrigliatore automatico, adeguato per trattenere le alghe presenti nell'acqua del canale (circa 20 t/a). Tre pompe prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta e la immettono su un unico collettore. Questo, dopo un trattamento di clorazione ed additivazione con biodispersente (si veda A.25.1.9), adduce acqua al sistema di condensazione del vapore proveniente dalla turbina a vapore ed agli scambiatori del ciclo chiuso che servono per il raffreddamento delle tenute delle pompe delle caldaie ed al raffreddamento di componenti delle macchine.

Gli additivi utilizzati sono l'Ipoclorito di Sodio (NaOCl) e il Redan CT-662 (miscela di tensioattivi anionici e non ionici); l'ipoclorito viene additivato con lo scopo di ridurre il carico organico vivo nelle tubazioni, visto che le temperature presenti sono favorevoli all'incubazione di microrganismi.

Il Redan, biodispersente, ha la particolarità di esaltare l'efficacia del trattamento con cloro, di ridurre il "fouling" (incrostazione) organico e di dare maggiore consistenza al fiocco organico che si viene a formare.



AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 13 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

Le acque in uscita dal processo di condensazione sono immesse nel canale di scarico del depuratore Roma-Sud ad una temperatura di circa 24°C, subiscono un mescolamento con le acque a 18°C, per raggiungere una temperatura a valle dello scarico di circa 20°C. Prima di essere immesse nel Tevere tale corrente passa attraverso la vasca di clorazione del depuratore, subendo un ulteriore mescolamento e quindi raffreddamento.

Di seguito si riporta la media dei risultati delle analisi sulle acque in oggetto effettuate nel 2005 (frequenza mensile esclusi luglio). Nel caso di risultati al di sotto della soglia di rilevabilità, il valore è stato assunto pari alla metà della soglia stessa. Lo scarico ha una portata all'incirca costante pari ad una media di circa 6.800 mc/h

Parametro controllato	Valore
PH	7,9
COD (come O ₂) mg/L	36
Zinco mg/L	0,253
Fosforo totale (come P) mg/L	1,015
Tensioattivi totali (mg/L)	0,048
Oli minerali mg/L	0,693
Materiali sedimentab. mL/L	0,185
BOD ₅ (come O ₂) mg/L	18,2
Ammoniaca Totale (come NH ₄) mg/L	2,480
Azoto nitroso mg/L	0,330
Azoto nitrico mg/L	3,280
Cloro residuo mg/L	0,073
Tmax °C	19,9
ΔTmax °C	1,35

Tabella 5 - Medie delle analisi del 2005 sulle acque di raffreddamento

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 14 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

3.2.2 Acqua ad uso industriale

L'acqua di reintegro è prelevata dalla rete pubblica dell'acqua potabile (medesimo punto di prelievo PP1 della Sezione di Cogenerazione) con un consumo medio annuo di circa 28.000 mc e, dopo filtrazione (A.25.1.6), inviata al sistema di demineralizzazione e additivazione della portata max di 6 m³/h (A.25.1.7), e quindi in 2 serbatoi di stoccaggio da 100 mc/cad da cui è prelevata per il reintegro dei cicli.

Il trattamento consiste in una filtrazione al quarzo e successiva demineralizzazione con resine a scambio ionico, rigenerate in loco tramite acido cloridrico e soda caustica.

Le acque provenienti dalla demineralizzazione e destinate al ciclo termico, vengono additivate con i seguenti prodotti chimici:

- BT 412: deossigenante alcalinizzante per acque di caldaia;
- BT 434: fosfato con funzione di stabilizzante dei vari parametri e può far precipitare la durezza temporanea (calcari); può produrre inoltre un innalzamento della conducibilità;
- Redan CT 672: miscela a base di molibdati utilizzata nel ciclo chiuso per prevenire fenomeni di corrosione delle parti in rame;

Dosaggio:

- BT 412 e BT 434 vengono immessi in continuo ad ogni riavviamento di impianto e la quantità da immettere (15-20 impulsi al minuto impostati sulle pompe) viene determinata in base ai riscontri analitici;
- il Redan CT 672 viene immesso, in seguito ai riscontri analitici, una volta al mese circa nella quantità di un fusto da 5 kg.

In uscita dall'impianto abbiamo:

- le acque di sala macchine (lavaggi parti meccaniche)
- gli spurghi del ciclo termico.

Le acque provenienti dalla sala macchine vengono raccolte in una cisterna e da qui inviate a disoleatura (A.25.1.10), dove avviene la separazione tra l'acqua e l'olio. Gli oli sono raccolti in un serbatoio e quindi inseriti in fusti che sono inviati a smaltimento; le acque, dopo essere passate attraverso un impianto a carboni attivi (A.25.1.11), sono invece inviate ad una cisterna interrata nel quale sono sottoposte a neutralizzazione con NaOH e HCl (A.25.1.12) insieme agli spurghi

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 15 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

provenienti dal ciclo termico e alle acque della rigenerazione resine a scambio ionico, e quindi scaricate nel canale dell'impianto di depurazione limitrofo previo controllo del pH.

Nella vasca di neutralizzazione è difatti presente un sistema di controllo in continuo con pH-metro per permettere il dosaggio di HCl e NaOH e l'identificazione del pH allo scarico. Tale scarico avviene in automatico quando la vasca di neutralizzazione è in alto livello e in ogni modo solo dopo il controllo del pH.

Di seguito si riporta la media dei risultati delle analisi sulle acque in oggetto effettuate nel 2005. Nel caso di risultati al di sotto della soglia di rilevabilità, il valore è stato assunto pari alla metà della soglia stessa. Lo scarico ha una portata all'incirca costante pari a 3,8 m³/h e scarica in maniera discontinua all'incirca una volta al giorno, per una quantità pari a circa 33.000 m³/a.

Parametro controllato	Valore
PH	7,9
COD (come O ₂) mg/L	22
Zinco mg/L	0,054
Fosforo totale (come P) mg/L	0,690
Tensioattivi totali (mg/L)	0,219
Oli minerali mg/L	0,59
Materiali sedimentab. mL/L	0,095
BOD ₅ (come O ₂) mg/L	3,8
Ammoniaca Totale (come NH ₄) mg/L	1,640
Azoto nitroso mg/L	0,086
Azoto nitrico mg/L	1,996

Tabella 6 - Medie delle analisi del 2005 sulle acque di neutralizzazione

3.2.3 Acqua ad uso civile

L'acqua necessaria ai servizi igienici è prelevata dall'acquedotto nella misura di circa 1.000 m³/anno.

I reflui civili sono convogliati in fognatura che poi adduce in testa all'impianto di depurazione Roma-Sud.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 16 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

3.2.4 Acqua meteorica

Le acque meteoriche vengono raccolte in una apposita vasca interrata per essere poi scaricate nel canale dell'impianto di depurazione limitrofo. Viene effettuata un'analisi con cadenza almeno annuale su un campione prelevato dalla vasca, mediante laboratorio accreditato.

Di seguito si riporta la media dei risultati delle analisi sulle acque in oggetto effettuate nel 2005). Nel caso di risultati al di sotto della soglia di rilevabilità, il valore è stato assunto pari alla metà della soglia stessa.

Parametro controllato	Valore
PH	8,0
COD (come O ₂) mg/L	12
Zinco mg/L	0,111
Fosforo totale (come P) mg/L	2,528
Tensioattivi totali (mg/L)	0,048
Oli minerali mg/L	0,921
Materiali sedimentab. mL/L	0,050
BOD ₅ (come O ₂) mg/L	1,5
Ammoniaca Totale (come NH ₄) mg/L	0,263
Azoto nitroso mg/L	0,028
Azoto nitrico mg/L	1,370

Tabella 7 - Medie delle analisi del 2005 sulle acque meteoriche

4. Emissioni in atmosfera

4.1 Sezione CHP

Le emissioni in atmosfera dalla sezione CHP derivano:

- dai fumi di combustione del Turbogas che fuoriescono dalla caldaia a recupero (si vedano il par. 1.1, la fase A.25.2.3 e il punto di emissione A3 in planimetria B.20);
- dai fumi di combustione del Turbogas che fuoriescono dal camino di by-pass: sul condotto di uscita fumi dal turbogas è installato un camino di by-pass che convoglia i fumi stessi direttamente nell'atmosfera escludendo la caldaia a recupero, quando occorra solo la produzione di energia elettrica (si vedano il par. 1.1, la fase A.25.2.2 e il punto A3b in planimetria B.20);

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 17 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

- dai fumi di combustione delle 3 caldaie di riserva e integrazione (si vedano il par. 1.1, la fase A.25.2.5 e i punti di emissione A4, A5 e A6 in planimetria B.20);
- dalle caldaie di pre-riscaldamento del gas metano (si vedano il par. 1.1, la fase A.25.2.1 e i punti di emissione A7 e A8 in planimetria B.20);

Gli impianti della sezione CHP sono attualmente autorizzati in via generale ad emettere in atmosfera ai sensi del DPR 203/88, art. 12 in seguito alla domanda presentata in data 28.6.89.

Di seguito vengono definite le caratteristiche quali-quantitative delle emissioni summenzionate.

4.1.1 Punto di emissione A3 e A3b - TG3 in assetto cogenerativo e non

L'emissione in assetto cogenerativo (punto di emissione A3) è continua per max 14 ore al giorno nei giorni feriali durante la stagione invernale del teleriscaldamento (da novembre a marzo dell'anno successivo); negli altri periodi dell'anno, l'emissione in assetto cogenerativo è variabile in funzione del carico termico richiesto per l'erogazione dell'acqua sanitaria, ed è mediamente pari a circa 3 ore al giorno.

L'emissione in assetto non cogenerativo (punto di emissione A3b) è invece limitata al periodo estivo (da aprile ad ottobre), ed è influenzata dalla richiesta di carico elettrico sulla rete; nei periodi di max richiesta; in tale periodo (giugno e luglio), l'emissione può protrarsi fino al max di 7 ore al giorno nei giorni feriali della settimana.

Nella tabella successiva si riportano le caratteristiche nominali delle emissioni summenzionate:

Emissione A3 e A3b	
Portata normalizzata max (Nm ³ /h)	320.000
Temperatura media fumi (°C)	150 (505 per A3b)
Altezza (m)	20
CO (mg/Nm ³)	100
Ossidi di azoto come NO ₂ (mg/Nm ³)	400

Tabella 8 - Valori nominali emissione A3 e A3b

Si fa notare come l'alimentazione a gasolio non sia mai stata utilizzata negli ultimi anni.

Di seguito si riportano le medie di concentrazione per il 2005 di CO ed NO_x. I valori di concentrazione annuale sono stati calcolati a partire dal flusso di massa annuale, a sua volta

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 18 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

calcolato a partire dalle misurazioni in continuo della concentrazione, moltiplicate per la portata e per il periodo di funzionamento.

CO (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)
1,7	257

Tabella 9 - Valori di concentrazione medi 2005 derivanti da misurazioni in continuo

La misurazione in continuo avviene solo per il punto di emissione A3.

Durante la fase di avviamento della turbina a gas, la cui durata é limitata a circa 15 min, le emissioni di CO possono incrementarsi fino a circa 110 mg/Nmc; non si registrano invece picchi di emissione significativi durante la fase di arresto, anch'essa limitata a circa 15 min.

Per quanto riguarda le caldaie ausiliarie, durante l'avviamento della durata di circa 30 min., si registrano picchi di emissione di CO e NO_x rispettivamente pari a circa 40 e 200 mg/Nmc, mentre durante la fermata, pari a circa 10 min., si possono registrare picchi di emissione di CO e NO_x rispettivamente pari a circa 45 e 300 mg/Nmc.

4.1.2 Punti di emissione A4, A5 e A6 - caldaie di riserva e integrazione B1, B2 e B3

Nella tabella successiva si riportano le caratteristiche nominali delle emissioni in oggetto:

Alimentazione a metano			
	A4	A5	A6
Portata normalizzata max (Nm ³ /h)	20.000	20.000	20.000
Temperatura media fumi (°C)	230	230	230
Altezza (m)	20	20	20
Ossidi di azoto come NO ₂ (mg/Nm ³)	350	350	350

Tabella 10 - Valori nominali emissioni A4, A5 ed A6

Di seguito si riportano le medie di concentrazione per il 2005 di CO ed NO_x. I valori di concentrazione annuale sono stati calcolati a partire dal flusso di massa annuale, a sua volta calcolato a partire dalle misurazioni in continuo della concentrazione, moltiplicate per la portata e per il periodo di funzionamento.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 19 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

	CO (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)
A4	5,12	137,14
A5	21,35	132,65
A5	6,26	120,56

Tabella 11 - Valori di concentrazione medi 2005 derivanti da misurazioni in continuo

4.1.3 Punti di emissione A7 e A8 - caldaie di pre-riscaldamento

Riguarda le caldaie di pre-riscaldamento del metano prima di essere utilizzato nel ciclo di combustione. In merito a queste caldaie, non esistono dati di analisi in quanto le emissioni sono poco significative (così come indicato anche nel DPR 25/7/1991, Allegato 1)

4.1.4 Punto di emissione A12 - Motopompa anti-incendio

Riguarda il motore diesel della motopompa anti-incendio a servizio della sezione CHP (emissioni non soggetta ad autorizzazione in quanto impianto di emergenza).

4.2 Sezione CCGT

Le emissioni in atmosfera del Ciclo Combinato derivano dai seguenti punti di emissione:

- due camini delle caldaie a recupero, che vengono utilizzati per il normale funzionamento dell'impianto (si vedano il par. 1.2, la fase A.25.1.3 e i punti di emissione A1 e A2 in planimetria B.20);
- due camini di by-pass per i turbogas, utilizzati per bypassare il ciclo vapore in casi di funzionamento particolare o di malfunzionamento del turbogeneratore a vapore (si vedano il par. 1.2, la fase A.25.1.3 e i punti di emissione A1b e A2b in planimetria B.20);
- delle caldaie di pre-riscaldamento del gas metano (si vedano il par. 1.2, la fase A.25.1.1 e i punti di emissione A9 e A10 in planimetria B.20);

Per contenere l'emissione degli NO_x è stato utilizzato un sistema di abbattimento che prevede l'uso della tecnica DLN ("Dry Low NO_x"), tecnica che mediante una premiscelazione del combustibile con l'aria comburente, prima di entrare in camera di combustione, riduce notevolmente la temperatura media di fiamma e, se la premiscelazione è buona, abbatte le punte locali di temperatura, agendo così sulla causa della formazione degli ossidi di azoto.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 20 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

Le emissioni sono attualmente autorizzate con autorizzazione ai sensi dell'art. 17 del DPR 203/88 rilasciata dal Minsitero dell'Ambiente e del Territorio con Decreto DEC/VIA/1681 del 2.8.93 e successiva autorizzazione del 19 ottobre 1993.

Di seguito vengono definite le caratteristiche quali-quantitative delle emissioni summenzionate.

4.2.1 Punti di emissione A1, A1b, A2 e A2b - Emissioni dalle caldaie a recupero e dei TG in bypass

Nella tabella successiva si riportano le caratteristiche nominali delle emissioni in oggetto. I valori riportati sotto valgono per le emissioni di entrambe le linee (quindi quelle riferite alle due turbine TG1 e TG2), sia durante il normale funzionamento in ciclo combinato che in bypass in riferimento al ciclo vapore.

Portata normalizzata max (Nm ³ /h)	420.000
Temperatura media fumi (°C)	110 (550 in bypass)
Altezza (m)	30 (30 m per i camini di bypass)
CO (mg/Nm ³)	50
Ossidi di zolfo (mg/Nm ³)	10
Ossidi di azoto come NO ₂ (mg/Nm ³)	100
Polveri (mg/Nm ³)	5

Tabella 12 - Valori nominali emissioni A1 e A2

Di seguito si riportano le medie di concentrazione per il 2005 di CO ed NO_x. I valori di concentrazione annuale sono stati calcolati a partire dal flusso di massa annuale, a sua volta calcolato a partire dalle misurazioni in continuo della concentrazione, moltiplicate per la portata e per il periodo di funzionamento.

	CO (mg/Nm³)	NO_x (mg/Nm³)
A1	3,71	14,81
A2	6,58	15,61

Tabella 13 - Valori di concentrazione medi 2005 derivanti da misurazioni in continuo

Il sistema DLN delle due turbine a gas é operativo al di sopra dell'80% del carico delle macchine; durante le fasi di avviamento "a freddo" della sezione CCGT, la cui durata é pari a circa 9 ore, nelle fasi di riscaldamento dei generatori di vapore effettuate con le turbine a gas a bassi carichi, si verificano dei picchi di emissione di CO e NO_x, rispettivamente pari a circa 100 e 130 mg/Nmc.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 21 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

Durante la fermata della sezione, la cui durata é limitata a circa 2 ore, i picchi di CO ed NOx sono rispettivamente pari a circa 100 e 90 mg/Nmc.

4.2.2 Punti di emissione A9 e A10 - caldaie di pre-riscaldamento del metano

Riguarda le caldaie di pre-riscaldamento del metano prima di essere utilizzato nel ciclo di combustione. In merito a queste caldaie, non esistono dati di analisi in quanto le emissioni sono poco significative (così come indicato anche nel DPR 25/7/1991, Allegato 1).

4.2.3 Punto di emissione A11 - Motopompa anti-incendio

Riguarda il motore diesel della motopompa anti-incendio a servizio della sezione CCGT (emissioni non soggetta ad autorizzazione in quanto impianto di emergenza).

5. Rifiuti

I principali rifiuti derivanti dalle normali attività di produzione sono:

- filtri per l'aria delle turbine (da A.25.1.2 e A.25.2.2)
- filtri olio dalle turbine (da A.25.1.2 e A.25.2.2)
- alghe prodotte dalla filtrazione dell'acqua di raffreddamento (da A.25.1.9)
- emulsioni oleose dal disoleatore (da A.25.1.10)
- olii esausti (da A.25.1.2 ed in generale da tutte le parti meccaniche)
- carboni attivi esausti (da A.25.1.11 e A.25.1.6)

Si fa notare come l'adozione dei carboni attivi sia recente, e come quindi non vi siano stati smaltimenti.

Presso il sito engono inoltre prodotti:

- rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione (es: rottami ferrosi, ecc.)
- rifiuti derivanti dalle attività di ufficio (es: carta, rifiuti assimilati agli urbani, ecc.)
- manutenzioni edifici, attività edilizie, altre attività (es: lampadine, interventi edilizi, ecc.)

Di seguito si riporta l'elenco dei rifiuti prodotti nell'impianto nel 2005 (rappresentativi della produzione tipica di rifiuti nell'impianto), associandoli alle fasi di provenienza e indicando le quantità.

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 22 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

Codice Rifiuto (CER)	Tipologia di Rifiuto	Quantità annua (kg)	Fase di provenienza
150203	Filtri per l'aria delle turbogas	1.370	A.25.1.2 A.25.2.2
130105*	Emulsioni oleose da impianto di disoleatura	240	A.25.1.10
130208*	Olio esausto sostituito dai motori ed ingranaggi	430	Diversi apparati meccanici
160306	Alghe raccolte dal canale di restituzione del Depuratore Roma Sud	11.670	A.25.1.9
150106	Imballaggi misti	1.800	Tutto l'impianto
150202*	Filtri olio e materiali assorbenti	435	Diversi apparati meccanici
160117	Rottami ferrosi	2.340	Diversi apparati meccanici
160214	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	140	Apparati elettromeccanici
160601*	Batterie al piombo esauste	350	
170405	Ferro e acciaio (rottami)	1.200	Diversi apparati meccanici
170407	Metalli misti	100	Diversi apparati meccanici
170604	Lana di roccia da coibentazioni	800	Demolizione
200101	Carte e cartoni	5.370	Tutto l'impianto

AceaElectrabel Produzione S.p.A.	20 maggio 2006	Rev. 0	Pagina 23 di 23
	Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale <i>B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi</i>		

200121*	Lampada al neon esaurite	20	Tutto l'impianto
200138	Legno	1.950	Tutto l'impianto
160107*	Filtri olio	10	Circuiti oleodinamici turbine a gas ed a vapore

5.1.1 Gestione dei rifiuti

La gestione dei rifiuti avviene secondo le modalità esposte in allegato E.5