



CENTRALE TERMOELETTRICA  
A CICLO COMBINATO  
DI APRILIA

Sintesi Non Tecnica

## SINTESI NON TECNICA

### INDICE

1. LA CENTRALE TERMOELETTRICA DI APRILIA ED IL GRUPPO SORGENIA	pag. 3
1.1. <i>La Centrale Termoelettrica di Aprilia</i>	pag. 3
1.2. <i>Il Gruppo Sorgenia</i>	pag. 5
2. VINCOLI SULL'AREA	pag. 6
3. LA CENTRALE A CICLO COMBINATO	pag. 8
3.1. <i>Tecnologie e impianti</i>	pag. 11
3.2. <i>Specifiche delle fasi principali</i>	pag. 13
4. GLI ASPETTI AMBIENTALI DELLA CENTRALE	pag. 17
5. MONITORAGGIO	pag. 18

## **1. La Centrale Termoelettrica di Aprilia ed il gruppo Sorgenia**

### **1.1 La Centrale Termoelettrica di Aprilia**

La Centrale Termoelettrica Sorgenia di Aprilia è ubicato nella regione Lazio, in provincia di Latina nel Comune di Aprilia.

Il sito proposto per l'impianto è un terreno con destinazione urbanistica industriale nella zona industriale di Campo di Carne, al km 25 a nord della SS 207 Nettunense, a 1 km circa dalla linea 380 kV Latina – Roma Sud. La quota altimetrica è di circa 75 m.

Il sito dista circa 3,5 km dal centro cittadino di Aprilia e a circa 1 km da Campo di Carne. Il sito è raggiungibile seguendo la strada statale n.207 Nettunense.

Localizzazione:	Aprilia (LT)
Superficie disponibile (impianto):	64.780 m <sup>2</sup>
Elevazione del sito:	75 m s.l.m.
Coordinate della posizione:	latitudine 41°34'nord longitudine 12° 38' est

Il collegamento elettrico della centrale alla Rete di Trasmissione Nazionale avverrà su indicazione del GRTN (Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale) ad una nuova stazione elettrica di inteconnessione a 380 kV realizzata nei pressi dell'esistente elettrodotto a 380 kV Latina - Roma Sud 2 verso la quale convergeranno due raccordi all'elettrodotto stesso ed un nuovo elettrodotto in cavo a 380 kV provenienti dalla centrale.

La fornitura di gas sarà garantita da un gasdotto, dimensionato per una pressione massima di esercizio di 75 bar, che si allaccerà allo stacco dal gasdotto SNAM Cisterna – Pomezia in località "Tufello", in corrispondenza dell'attraversamento della strada comunale "Via Tufello" ad una quota altimetrica di circa 120 m slm.

Il tracciato del gasdotto di allacciamento è il risultato di uno studio cartografico eseguito in ufficio, e di un accurato sopralluogo sul territorio per verificare le evidenze geomorfologiche e l'urbanizzazione in atto.

La definizione del tracciato di un gasdotto è condizionata dal rispetto della legislazione vigente e dalla normativa tecnica relativa alla progettazione di gasdotti, al fine di garantire la sicurezza e l'efficienza nel tempo della condotta

I principali impatti connessi con la centrale in esame sono riconducibili:

- all'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, e in particolare ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), con i fumi rilasciati dai camini dell'impianto;
- all'impatto sul clima connesso con lo smaltimento in atmosfera di calore attraverso i camini e il condensatore ad aria;
- alle emissioni rumorose dell'impianto;
- all'emissione di campi elettromagnetici associati all'esercizio degli elettrodotti di connessione alla rete elettrica nazionale;
- all'impatto visivo dell'opera.

La nuova centrale è dotata delle seguenti interfacce:

- Connessione alla rete elettrica nazionale a 380 kV nella futura stazione elettrica Terna di Aprilia attraverso un collegamento interrato con diametro nominale DN 400 della lunghezza complessiva di 1,4 km;
- Collegamento al gasdotto SNAM, tramite una tubazione di circa 9,1 km.
- Prelievo di acqua da un pozzo situato all'interno del perimetro di centrale, per una portata massima di  $28,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Scarico nullo di acque reflue (eccettuato il caso di forti piogge e l'eventuale acqua trattata in eccesso rispetto ai fabbisogni di impianto) e smaltimento di fanghi e sali prodotti dall'impianto di trattamento acque;
- Collegamenti alla rete acqua potabile, fogne bianche e nere.

La Centrale, alimentata esclusivamente a gas naturale, è del tipo a Ciclo Combinato avente potenza elettrica netta nominale pari a circa  $800 \text{ MW}_e$

La Centrale è sostanzialmente costituita dai seguenti elementi:

- due turbine a gas ad alta efficienza realizzate da Ansaldo Energia tipo V94.3A ciascuna della potenza elettrica lorda al generatore di circa  $277 \text{ MW}_e$  e rendimento pari al 39%;

- due generatori di vapore a recupero a tre livelli di pressione con risurriscaldamento, nei quali viene generato vapore per l'alimentazione della turbina a vapore comune ai due gruppi, recuperando calore dai gas di scarico dei due gruppi turbogas;
- un sistema di condensazione del vapore in un condensatore ad aria nel quale il fluido refrigerante è costituito dall'aria ambiente, spinta attraverso fasci scambiatori, a tubi alettati, da ventilatori assiali di grande diametro e bassa velocità.

La Centrale è stata autorizzata con decreto del Ministero delle Attività Produttive (oggi Ministero dello Sviluppo Economico) del 16 maggio 2006 n. 55/01/2006 rilasciato a Energia S.p.A.

Successivamente al cambio di denominazione della società, il decreto di autorizzazione è stato volturato a Sorgenia S.p.A. con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 30 settembre 2009 n. 55/05/2009 VL.

## **1.2 Il Gruppo Sorgenia**

Sorgenia è un gruppo che opera sul territorio nazionale nei comparti dell'energia elettrica e del gas naturale.

- nel settore elettrico, produce nei propri impianti di generazione, importa da alcuni paesi confinanti, partecipa alla Borsa elettrica, vende energia elettrica ai clienti finali distribuiti su tutto il territorio nazionale, offre servizi integrati di efficienza energetica.
- nel settore del gas naturale, importa direttamente dai paesi produttori, opera sul Punto di Scambio Virtuale, vende gas a tutti i clienti italiani.

Sorgenia è pertanto uno dei pochi produttori italiani di energia elettrica, con impianti di generazione su tutto il territorio nazionale. Nel 2007, la produzione elettrica totale netta del Gruppo Sorgenia è stata di 4.185 milioni di kWh, con una emissione di CO<sub>2</sub> di 1.543.099 tonnellate, equivalenti a 369 g per kWh prodotto: un valore di emissioni specifiche fra i più bassi oggi in Italia, largamente inferiore alla media nazionale (506 g per kWh, secondo i dati statistici Terna al 2006).

Per rafforzare il sistema energetico italiano e insieme rispettare i principi di sostenibilità ambientale, Sorgenia ha scelto di costruire i propri nuovi impianti secondo la tecnologia più avanzata oggi disponibile, il Ciclo Combinato a Gas Naturale (o CCGT: *Combined Cycle Gas Turbine*), in grado di garantire massima efficienza produttiva e minimo impatto

ambientale. Sorgenia ha inoltre in corso anche un programma a vasto raggio per accrescere la produzione da fonti rinnovabili, per avere sempre più energia generata dall'acqua, dal vento e dal sole. Dal 2003, inoltre, il gruppo controlla una quota di Tirreno Power, un gruppo di centrali poste in vendita da Enel per effetto del decreto di liberalizzazione del mercato elettrico. In questi anni, il gruppo ha investito per ammodernare queste strutture produttive con un processo detto repowering (o "ripotenziamento"), che comporta la loro trasformazione in moderni impianti a Ciclo Combinato, per aumentare l'efficienza e la compatibilità ambientale.

## **2. Vincoli sull'area**

Il sito proposto per la Centrale e i tracciati del metanodotto di allacciamento alla rete SNAM e dell'elettrodotto interrato a 380 kV di collegamento con la sottostazione elettrica risultano compatibili con il quadro generale dei vincoli presenti nel territorio.

### ➤ *Vincolo Paesaggistico*

Il territorio in esame è attualmente governato dal Piano Territoriale Paesistico Ambito Territoriale n.10 "Latina", approvato con LR 24/98 "Pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico" limitatamente alle aree ed ai beni dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della L 1497/39 ed a quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi della L.431/85.

L'area di progetto, in particolare per quanto riguarda la viabilità principale e l'elettrodotto interrato, risulta essere marginalmente interessata da un'area sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi del TU 490/99 art. 146 punto G "Territori coperti da boschi e foreste o sottoposti a vincolo di rimboschimento" che si dispone lungo il Fosso Caronte e il Fosso della Bottaccia, presso il confine sud e sud-ovest.

Si valuterà come ridurre e se possibile eliminare l'attraversamento delle fasce vincolate citate. Nel caso risultasse tecnicamente impossibile eliminare completamente l'attraversamento di tali sistemi naturali vincolati, Sorgenia si renderà disponibile alla realizzazione ed al mantenimento, in aree messe a disposizione dal Comune, di rimboschimenti con essenze spontanee locali adiacenti e in collegamento con le fasce boscate esistenti e di superficie pari ad almeno 5 volte la superficie boscata eliminata.

➤ *Vincolo idrogeologico*

Il lotto interessato dall'intervento ricade interamente all'interno di un'area sottoposta a "Vincolo per scopi idrogeologici". Anche l'elettrodotto interrato e la Stazione elettrica saranno realizzati su aree gravate da vincolo idrogeologico, da ritenere non significativo per la tipologia di opere in esame.

➤ *Piano Regolatore Generale del Comune di Aprilia*

L'intervento insiste su un'area classificata come Zona F1, Servizi Locali, e le aree contigue sono classificate a nord come G, verde pubblico attrezzato o sportivo, a sud come D2, industriale ed F1 Servizi locali, ad est Industriale, a ovest zona agricola vincolata.

➤ *Piano di lottizzazione convenzionata di comparto per insediamenti produttivi*

L'area su cui insiste il progetto ricade all'interno del limite del Piano di lottizzazione convenzionata di comparto per insediamenti produttivi, approvato nel 1992.

Il piano individua, all'interno del limite di comparto, le destinazioni d'uso relative a:

- aree per insediamenti produttivi di tipo industriale;
- aree per servizi collettivi e tecnologici;
- aree per il verde pubblico attrezzato;
- aree per il verde privato sportivo;
- aree per viabilità e parcheggi.

Il sito in esame si posiziona all'estremità nord dell'area occupata dal piano, in un zona interessata da alcuni comparti destinati all'edificazione di insediamenti industriali (aree produttive) collegati dalla viabilità, e da un'area destinata a Verde Pubblico. E' prevista la possibilità di attrezzare dette aree con impianti di tipo coperto o scoperto ad uso sportivo o ricreativo (in riferimento all'art. 30 delle norme di PRG) con volumetria non eccedente i 0.10 mc/mq e altezza massima di un piano.

➤ *Pianificazione ASI*

L'area di intervento ricade nel perimetro del Consorzio per lo sviluppo Industriale Roma-Latina. Le linee programmatiche dello sviluppo produttivo ed infrastrutturale sono

individuata dal consorzio attraverso un Piano Regolatore Territoriale, sovraordinato alla pianificazione locale, approvato con Delibera Consiglio Regionale nel 2000.

Il progetto in esame non rimane soggetto ad alcuna zonizzazione consorziale; l'unica previsione che lo interessa direttamente è quella di un collegamento stradale che correndo parallelamente alla Nettunense, congiungerebbe l'abitato di Aprilia con la provinciale via della Cogna, passando appena ad ovest dell'area in esame. La strada peraltro coincide in questo tratto con quella prevista dal PRG di Aprilia.

➤ *Ulteriori Vincoli*

Il lotto è inoltre sottoposto ai seguenti vincoli:

- fascia di rispetto della SS. 207 Nettunense, di m 30 (DPR 495/92 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada");
- fascia di rispetto di m 30 dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia (DPR 753/80).

Le opere previste non interferiranno con tali fasce vincolate.

### **3. La centrale Termoelettrica**

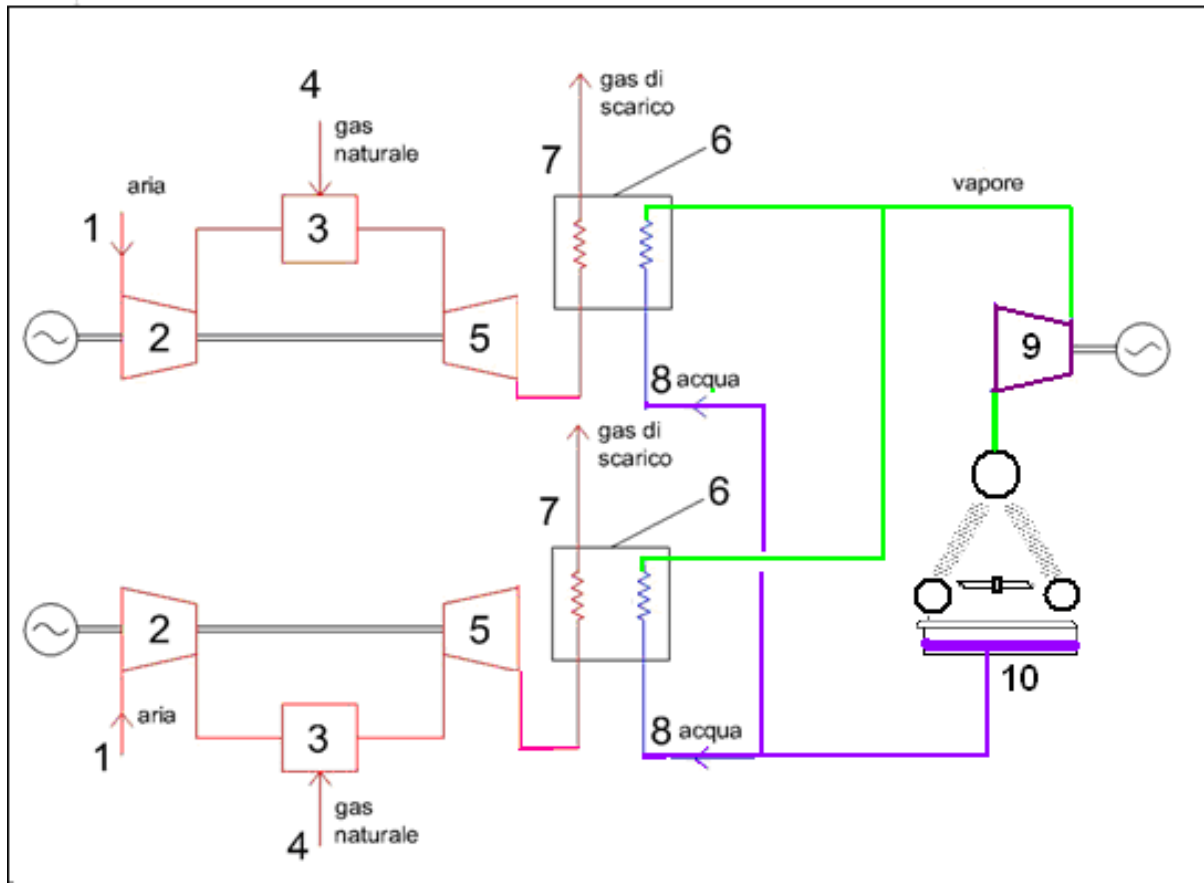
La centrale a ciclo combinato di Aprilia è del tipo CCGT (Combined Cycle Gas Turbine) e sfrutta i vantaggi in termini di rendimento offerti dall'abbinamento del ciclo termodinamico basato sulla turbina a gas (Ciclo Brayton) con il ciclo termodinamico basato sulla turbina a vapore (Ciclo Rankine). L'impianto è costituito da due turbine a gas associate a una turbina a vapore (architettura tipo 2+1), che utilizzerà il vapore prodotto dai generatori di vapore a recupero posti in coda allo scarico delle turbine a gas.

Lo schema concettuale dell'impianto CCGT è riportato in figura.

L'aria, precedentemente filtrata, entra nel compressore della turbina a gas, dove viene portata alla massima pressione del ciclo. Successivamente entra nella camera di combustione, dove avviene la combustione del gas naturale, proveniente dal gasdotto. I fumi caldi e ad alta pressione entrano nell'espansore della turbina a gas, che, messa in rotazione dall'espansione dei fumi, trascina il compressore e produce energia elettrica



trascinando un alternatore a cui è collegata. I gas di scarico ancora caldi dallo scarico della turbina entrano nella caldaia a recupero.



1 Aria comburente; 2 Compressore; 3 Combustore; 4 Gas combustibile; 5 Turbina a gas (espansore); 6 Caldaia a recupero; 7 Scarico fumi al camino; 8 Acqua alimento; 9 Turbina a vapore; 10 Condensatore ad aria forzata.

Nella caldaia a recupero viene generato vapore per mezzo del trasferimento di calore dai gas di scarico all'acqua di alimentazione. Per massimizzare il recupero termico, il vapore viene generato a tre differenti livelli di pressione, bassa, media e alta, ed espande nelle rispettive sezioni della turbina a vapore. Il vapore proveniente dalla turbina dopo l'espansione nel corpo di alta pressione ritorna alla caldaia, viene mescolato con il vapore di media pressione e risurriscaldato. La rotazione della turbina trascina un alternatore che genera ulteriore energia elettrica.

Il vapore in uscita dal corpo di bassa pressione della turbina a vapore viene quindi condensato nel condensatore; il ciclo si chiude con l'estrazione del condensato tramite le pompe di estrazione e l'alimentazione della caldaia a recupero tramite le pompe di

alimento. La condensazione del vapore avviene tramite condensatore ad aria, a tiraggio forzato. Tale sistema consente di condensare il vapore tramite lo scambio termico diretto con l'aria a temperatura ambiente.

L'energia elettrica generata dagli alternatori viene portata alla tensione di 380 kV e convogliata all'elettrodotto dalla sottostazione elettrica della centrale.

L'isola di potenza dell'impianto comprende:

- gli edifici macchine (che alloggiavano al loro interno principalmente la turbina a gas, la turbina a vapore, i generatori elettrici e i carriponte di servizio);
- il complesso caldaie a recupero/camino connesso allo scarico delle turbine a gas tramite il condotto fumi;
- Il condensatore ad aria;
- l'aeroterma del ciclo chiuso;
- i trasformatori elevatori (n.3) e di unità (n.2).

**Tabella 1:** Sintesi delle caratteristiche dell'impianto

Potenza elettrica	ca. 805,6 MW lordi complessivi
Rendimento elettrico	ca. 56.78% netto
Rumore alla recinzione:	65 dB(A)
Emissione di NOx	< 30 mg/Nm <sup>3</sup> (valore garantito)
Emissione di CO	< 30 mg/Nm <sup>3</sup> (valore garantito)
Minimo tecnico ambientale atteso	50% della potenza dell'impianto, 45% della potenza della TG
Turbine a gas (TG)	n. 2 con potenza ciascuna di ca. 272,7 MW
Turbine a vapore (TV)	n. 1 a condensazione con potenza di 260,2 MW
Consumi ausiliari:	circa 13.8 MW
Generatori di vapore	n. 2 caldaie a recupero di tipo orizzontale, a tre livelli di pressione con risurriscaldamento.
Camini	n. 2 di altezza pari a 55 m all'interno dello stesso involucro in cemento armato

Generatori elettrici	<p>Generatori TG: 2 generatori con potenza lorda 330 MVA, 18 kV, raffreddati ad aria</p> <p>Generatori TV: 1 generatore con potenza lorda 330 MVA, 18 kV, raffreddato ad aria</p>
Trasformatori elettrici	<p>3 trasformatori principali: 330 MVA ODAF, 400 / 18 kV</p> <p>2 trasformatori ausiliari: 20/25 MVA ONAN/ONAF , 18/ 6,3 kV</p>
Ciclo termico costituito da	3x50% pompe estrazione condensato, 1 torretta degasante sul corpo cilindrico BP di ciascuna caldaia, 2 x 100% pompe alimento per ciascuna caldaia.
Condensatore ad aria	n. 1 condensatore ad aria, costituito da n.42 celle con fasci di scambio alettati e ventilatore assiale, n.1 serbatoio accumulo condensato con torretta degasante, sistema di estrazione degli incondensabili..
Sistema gas naturale	Sistema in grado di trattare gas a pressione compresa fra 35 e 65 bar, pressione di alimentazione gas al turbo gas pari a circa 30 bar con un consumo stimato in 8000 ore dei due turbogas pari a 871.528 ton/anno
Trattamento e scarico delle acque	<p>Sistema completamente ridondato</p> <p>Recupero acque di pioggia</p> <p>Nessuno scarico in fogna (eccetto che nel caso di forti piogge)</p> <p>Recupero completo dello spurgo caldo di caldaia</p> <p>Sistema di recupero dell'acqua dai fanghi e dagli effluenti concentrati</p> <p>Consumo max totale di acqua (sfiati, acqua nei fanghi, acqua nei sali): 28,8 m<sup>3</sup>/h</p>
Automazione	Sistema DCS (Distributed Control System): sistema ABB 800xa per ciclo termico e BOP, ABB Symphony Armony per le TG e la TV, controlli dedicati per i packages, tecnologia fieldbus di connessione (PROFIBUS).
Gasdotto	Allacciamento a gasdotto SNAM a circa 9,1 km dal sito
Elettrodotto	Allacciamento all'elettrodotto a 380 kV Latina – Roma Sud 2

### 3.1 Tecnologie e impianti

La configurazione dell'impianto è descritta in Tabella 2, il bilancio di energia nella Tabella 3.

**Tabella 2:** Configurazione dell'impianto

<b>Configurazione</b>	<b>Caratteristica</b>
Configurazione macchinario principale	2 + 1
Turbina a vapore Numero di corpi cilindrici: Tipo di scarico: Numero di scarichi: Cavalletto:	3 (AP, MP, BP) verticale verso il basso 2 Sì
Pre-riscaldamento del gas	Sì
Configurazione del ciclo Livelli di pressione: Risurriscaldamenti: Posizione degasatore:	3 livelli di pressione 1 risurriscaldamento 1 torretta degasante, comune alle due caldaie a recupero, sul serbatoio accumulo condensato, e 1 torretta degasante sul corpo BP di ciascuna caldaia.
Sistema di raffreddamento	Condensatore ad aria

**Tabella 3:** Prestazioni generali dell'impianto (17°C)

<b>Parametro</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore</b>
Potenza termica totale	MW	1399,35
Potenza turbine a gas	MW	545,4
Potenza turbina a vapore	MW	260,2
Potenza lorda totale	MW	805,6
Consumi ausiliari	MW	13,8
Potenza netta totale	MW	791,75
Rendimento netto totale	%	56,78

## **3.2 Specifiche delle fasi principali**

### *3.2.1 Riduzione e contabilizzazione gas*

Il gas naturale proveniente dal gasdotto SNAM (lunghezza circa 9,1 km, connesso al Metanodotto SNAM) necessario ad alimentare la centrale viene fornito dalla rete SNAM alla pressione massima di 75 bar. Prima dell'invio all'impianto il gas sarà inoltre soggetto a filtrazione con elevato grado di separazione delle eventuali tracce di liquido presenti.

### *3.2.2 Ciclo termico a gas*

Le turbine a gas, prodotte da Ansaldo Energia, sono alimentate con gas naturale; la tipologia costruttiva è tale da escludere l'utilizzo di altre tipologie di combustibili; il sistema di combustione è del tipo DLN (Dry Low NO<sub>x</sub>) a ridottissima emissione di NO<sub>x</sub> e CO.

La turbina è accoppiata direttamente con il generatore elettrico ed è installata all'interno di un edificio industriale munito di carroponti di servizio per le operazioni di montaggio, manutenzione e controllo; la turbina a gas è provvista di completa cofanatura insonorizzante; il sistema di aspirazione dell'aria è munito di dispositivi di filtrazione e silenziatori; il sistema di scarico del gas è accoppiato con il generatore di vapore a recupero, situato all'esterno dell'edificio macchine. L'edificio è adeguatamente insonorizzato e dotato di sistemi antincendio conformi alle norme internazionali vigenti in materia.

### *3.2.3 Produzione di Vapore*

Il generatore di vapore a recupero (GVR) adottato è di tipo orizzontale a tre livelli di pressione con ri-surriscaldamento intermedio del vapore; il GVR è inserito all'esterno dell'edificio macchine e a valle dello scarico della turbina a gas. La bassa temperatura dei gas di scarico al camino, circa 100°C, è resa possibile dal modestissimo tenore di zolfo presente nel gas naturale che consente di escludere problematiche di formazione di condensa acida. Il generatore di vapore sarà completo delle apparecchiature ausiliarie facenti parte del ciclo termico a vapore che consistono in serbatoio di raccolta del condensato, pompe di estrazione del condensato, degasatore, pompe di alimento.

**Tabella 4:** Parametri principali generatore di vapore

	Parametro	Unità di misura	Valore
Alta pressione	Temperatura vapore	°C	546
	Portata vapore:	kg/s	71
	Pressione vapore:	bar	126
Media pressione	Temperatura vapore:	°C	551
	Portata vapore:	kg/s	90
	Pressione vapore:	bar	30
Bassa pressione	Temperatura vapore:	°C	240
	Portata vapore:	kg/s	9,4
	Pressione vapore:	bar	5.4

### 3.2.4 Ciclo termico a vapore

La turbina a vapore, prodotta anch'essa dal costruttore Ansaldo Energia, è del tipo a tre corpi, su cavalletto, con scarico verticale. L'elevata potenza della macchina richiede un doppio flusso di uscita per smaltire la portata volumetrica a bassa pressione. La turbina è di tipo a risurriscaldamento intermedio, con estrazione del vapore dal corpo ad alta pressione, surriscaldamento nel generatore di vapore, invio nel corpo di media pressione. Tale configurazione consente un miglioramento sensibile del rendimento del ciclo termico. La turbina sarà munita di adeguata cofanatura insonorizzante e dei necessari sistemi ausiliari e di controllo.

**Tabella 5:** Parametri principali turbina a vapore

	Parametro	Unità di misura	Valore
Alta pressione	Portata vapore:	kg/s	142.14
	Pressione vapore:	bar	123
	Temperatura vapore:	°C	544
Media pressione	Portata vapore:	kg/s	175.9
	Pressione vapore:	bar	28.5
	Temperatura vapore:	°C	549
Bassa pressione	Portata vapore:	kg/s	196.17
	Pressione vapore:	bar	4,9
	Temperatura vapore:	°C	238
Condensatore	Pressione vapore:	bar	0.08
	Temperatura vapore:	°C	41

### *3.2.5 Sistema di condensazione e ciclo di raffreddamento*

La condensazione del vapore avviene in un condensatore ad aria nel quale il fluido refrigerante è costituito dall'aria ambiente, spinta attraverso i fasci scambiatori, a tubi alettati, da ventilatori assiali di grande diametro e bassa velocità.

Il progetto del condensatore ad aria tiene in considerazione una situazione di by-pass completo della turbina.

Il condensatore è composto di 42 celle, collettori vapore e condensato, serbatoio di accumulo condensato con torretta degasante, gruppo vuoto per estrazione incondensabili. Le celle sono basate su di un unico piano, posto ad una altezza di circa 20 m. sul piano di campagna, realizzato e supportato da strutture metalliche. La quota superiore, che corrisponde all'uscita dell'aria, è a circa 33 m. sempre sul piano campagna.

Tutto il circuito vapore - condensato opera sotto vuoto, ad una pressione assoluta variabile tra 40 e 200 mbar, in funzione della temperatura ambiente. La riduzione del carico ed il funzionamento con bassa temperatura ambiente viene ottenuto riducendo la velocità dei ventilatori, e poi fermandone un numero crescente.

L'aria ambiente viene a contatto dapprima con le pale dei ventilatori, in vetroresina, e poi con le superfici esterne alettate dei fasci scambiatori, che sono in alluminio. Non vi è alcun contatto con il vapore, né con qualsiasi altro fluido.



**Condensatore ad aria**

### 3.2.6 Scarico Fumi

L'emissione in atmosfera dei fumi di scarico delle due turbine a gas, raffreddati a seguito della cessione di calore all'interno dei generatori di vapore a recupero, avviene attraverso due camini aventi altezza di 55 m e diametro interno di circa 6 m. I camini costituiscono le sorgenti delle emissioni in atmosfera della centrale.

### 3.2.7 Sistema trattamento delle acque

Il fabbisogno idrico della Centrale in fase di esercizio richiede acque di due qualità e trae origine:

- da consumi di vario tipo, associati in generale ad esigenze di lavaggio degli impianti e delle macchine o specificatamente per esigenze di antincendio, soddisfatti con acqua di qualità intermedia, denominata acqua servizi;
- dalla necessità di reintegrare con acqua demineralizzata l'acqua del Ciclo Termico e dalle esigenze di lavaggio del compressore delle Turbine a gas.

La fonte primaria di acqua è costituita dall'acqua proveniente dai pozzi, integrata dall'acqua piovana recuperata e conservata, in funzione dell'andamento delle precipitazioni, in una vasca di prima pioggia (300 m<sup>3</sup>), ed una per acqua di seconda pioggia (2.000 m<sup>3</sup>).

Per garantire la disponibilità d'acqua avente caratteristiche adeguate all'uso sono state adottate scelte tecnologiche avanzate poiché la produzione di energia elettrica richiede l'utilizzo di acque con elevati standard qualitativi. A tal fine l'acqua di pozzo, quella piovana e quella recuperata dal processo sono sottoposte ai seguenti sistemi di recupero e trattamento:

- Pre-trattamento mediante ossidazione, dosaggio ipoclorito, e filtrazione a sabbia/antracite, per la produzione di acqua servizi;
- Impianto per la produzione di acqua demineralizzata mediante ultrafiltrazione, sterilizzazione, osmosi inversa ed elettrodeionizzazione;
- Sistema di trattamento e recupero degli scarichi liquidi e concentrati mediante evaporatore/cristallizzatore, separazione e concentrazione fanghi.

Il sistema descritto assicura livelli qualitativi elevati delle acque trattate e garantisce affidabilità, flessibilità di esercizio e trattamento e recupero massimo delle acque trattate, secondo la tecnologia "zero liquid discharge".



#### **4. Gli aspetti ambientali della Centrale di Aprilia**

La Società Sorgenia tiene costantemente sotto controllo l'evoluzione dei parametri operativi e degli indicatori di prestazione ambientale quali:

- le quantità assolute dei vari inquinanti nelle emissioni in atmosfera e negli scarichi idrici, dei rifiuti prodotti distinti per tipologia, delle quantità di prodotti utilizzati nei processi;
- le quantità relative dei vari inquinanti, delle emissioni in atmosfera, dei rifiuti e dei prodotti chimici riferiti all'energia elettrica lorda prodotta ed all'energia elettrica totale equivalente.

A tal fine, le BAT (Best Available Techniques), ovvero le “migliori tecniche disponibili”, rappresentano la più efficiente ed avanzata fase di sviluppo di tecnologie e relativi metodi di esercizio, indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche, disponibili a livello industriale, intese ad evitare o a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente generate da un determinato impianto. La gestione accorta delle risorse naturali e l'uso efficiente dell'energia sono tra i principali requisiti stabiliti dalla Direttiva Comunitaria sulla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento “Integrated Pollution Prevention and Control” (IPPC).

La Centrale di Aprilia opera in questi termini in quanto utilizza esclusivamente gas naturale come combustibile. L'impiego di tale combustibile è attualmente preferito per diverse ragioni, tra le quali il minor impatto ambientale e le emissioni più contenute rispetto agli altri combustibili fossili di gas climalteranti.

Un ulteriore modo per contenere queste ultime emissioni per unità di energia prodotta è l'ottimizzazione del consumo energetico e del processo di produzione dell'energia mediante l'adozione di Cicli Combinati a TurboGas (CCGT); tale tecnologia è riconosciuta quale BAT fondamentale per ridurre le emissioni complessive di CO<sub>2</sub>, per i grandi impianti di combustione che utilizzano combustibili gassosi.

Inoltre, per quanto concerne i consumi idrici e gli scarichi, la Centrale non altera la qualità della risorsa idrica ed utilizza acque di recupero che sarebbero altrimenti inutilizzate. Pertanto, si può considerare un'opera ad emissioni nulle in acqua.

Al fine di minimizzare le emissioni di NO<sub>x</sub>, la Centrale ha adottato la tecnologia DLN, Dry Low NO<sub>x</sub>, anch'essa considerata fra le BAT da adottare per la riduzione degli NO<sub>x</sub>

provenienti dalla combustione in turbina a gas. Tale tecnica consente infatti di ridurre le emissioni di NO<sub>x</sub> attraverso la premiscelazione in camera di combustione dell'aria e del combustibile ad una temperatura omogenea più controllata.

La Centrale dispone inoltre di una serie di accorgimenti atti a ridurre il più possibile la rumorosità e le emissioni sonore nell'ambiente circostante. Le macchine principali (turbine a gas, turbine a vapore, generatori elettrici ed i loro principali accessori) sono infatti ubicate all'interno di cabinati fonoassorbenti, a loro volta racchiusi in edifici insonorizzati, con gli evidenti vantaggi dal punto di vista dell'impatto acustico.

## **5. Monitoraggio**

Il sistema di monitoraggio presente nella Centrale, per una cui completa descrizione si rimanda alla scheda E ed ai relativi allegati, prevede un rilievo in continuo della qualità dei fumi ai due camini mediante analizzatori di fumi (per dettagli si veda allegato E4\_01). I dati rilevati saranno elaborati, registrati, archiviati e resi disponibili alle Autorità di controllo. E' inoltre previsto monitoraggio degli altri aspetti ambientali, quali quello acustico. Per quanto attiene alla gestione dei rifiuti, la Centrale caratterizzerà analiticamente tutti i rifiuti prodotti e li identificherà con i relativi codici dell'Elenco Europeo. Saranno monitorati inoltre i consumi, gli scarichi idrici e controllati periodicamente suolo e sottosuolo, gli impianti e le apparecchiature.