



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Committente:



**LUMINOSA ENERGIA SRL**

Via Toledo n.156 - 80134 NAPOLI

P.IVA 0743283127

Progetto:

**CENTRALE A CICLO COMBINATO DA 385 MW  
ZONA ASI "PONTE VALENTINO"  
COMUNE DI BENEVENTO**

Oggetto:

**RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO  
AI SENSI DELL'ART. 29 OCTIES COMMA 3  
DELL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA  
AMBIENTALE  
DVA\_DEC-2011-0000421 DEL 26.07.2011**

Tav. n.	SNT			Scala	
/	Sintesi non tecnica			/	
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
	18/02/2021				

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

**CENTRALE LUMINOSA srl IN AREA ASI "PONTE VALENTINO" IN COMUNE DI  
BENEVENTO**

**Sintesi Non Tecnica**

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ DELL'INTERVENTO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VINCOLO TERRITORIALI, URBANISTICI ED AMBIENTALI</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>GLI EFFETTI DELLA CENTRALE SULL'AMBIENTE</b>	<b>12</b>
4.1	Atmosfera	12
4.2	Acque sotterranee	13
4.3	Acque superficiali	13
4.4	Rumore	13
4.5	Radiazioni non ionizzanti	14
4.5	Impatti visivi	14
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI APPLICABILI AL PROGETTO</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>EMERGENZE AMBIENTALI</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>20</b>

## 1 GENERALITÀ DELL'INTERVENTO

L'intervento proposto da Luminosa Srl prevede la realizzazione, sul territorio del Comune di Benevento, all'interno dell'agglomerato industriale ASI di Ponte Valentino, di una Centrale elettrica a ciclo combinato con potenza elettrica lorda pari a 385 MW. La Centrale sarà alimentata a gas naturale derivato dalla rete SNAM nazionale e sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale cui cederà l'energia elettrica prodotta.

Le tecnologie adottate permetteranno un rendimento netto del ciclo produttivo molto elevato, pari a circa il 55%.

Il collegamento elettrico della Centrale alla stazione di smistamento, posta a circa 2 km a Nord dell'impianto al di sotto della linea elettrica AT di "Benevento II - Foggia", avverrà tramite un elettrodotto a 380 kV in cavo interrato della lunghezza complessiva di circa 2,5 km. Il collegamento della stazione di smistamento alla rete nazionale avverrà mediante raccordi di collegamento su palificazioni distinte da inserire in entra-esce sull'esistente elettrodotto a 380 kV "Benevento II - Foggia".

È inoltre previsto il potenziamento di un tratto di circa 5 km della linea elettrica a 380 kV "Benevento II - Foggia" (dal sostegno n. 90/1, in prossimità della Cabina Primaria di Benevento, alla futura stazione di smistamento)..

Tale intervento sarà realizzato mediante la trasformazione dell'attuale sistema binato (due conduttori per fase) a quello trinato (tre conduttori per fase) e conseguentemente con la sostituzione degli attuali sostegni con altrettanti della stessa tipologia ma adatti ai maggiori carichi dovuti al sistema trinato.

Il nuovo tracciato sarà posizionato nello stesso corridoio tecnologico del precedente ed i generale in asso allo stesso. Tuttavia in alcuni tratti i nuovi sostegni saranno posizionati esternamente all'asse del precedente tracciato al fine di ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici negli ambienti abitativi presenti. Sempre a tal fine nelle aree con presenza di abitazioni è previsto l'utilizzo di sostegni con mensole di sostegno disposte in verticale.

L'alimentazione del combustibile (gas naturale) sarà assicurata mediante l'allacciamento alla Rete SNAM tramite una derivazione dalla linea "Benevento - Cisterna" (DN 500 - 75 bar), che transita, in linea d'aria, a circa 4 km a Nord dell'area dell'impianto. Il metanodotto di collegamento si svilupperà complessivamente con un percorso di circa 4,8 km.

In Figura 1 è riportata l'ubicazione della Centrale Luminosa Srl ed i tracciati delle opere di servizio (elettrodotto e gasdotto di allacciamento e variante all'elettrodotto "Benevento II - Foggia").



Figura 1 – Corografia da foto aerea.

## 2 VINCOLI TERRITORIALI, URBANISTICI ED AMBIENTALI

I principali strumenti di pianificazione territoriale e di programmazione considerati sono il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, il Piano Regolatore Generale dei Comuni di Benevento e Pietrelcina ed il Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale.

Dall'analisi del "Documento di indirizzo per la redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" e della cartografia allegata, non risultano impedimenti alla realizzazione della Centrale nell'agglomerato ASI di Ponte Valentino: l'intervento proposto appare allineato con le disposizioni di Piano, sia in termini di insediamento produttivo a completamento di un'area adibita allo scopo, sia in termini di politiche energetiche e tutela dell'ambiente, non interagendo altresì con ambiti caratterizzati da elementi paesistici e storico culturali di pregio.

Le medesime considerazioni valgono per la realizzazione delle infrastrutture di allacciamento e per la tratta dell'elettrodotto "Benevento II - Foggia", oggetto di potenziamento.

Con riferimento al PRG del Comune di Benevento, nell'ambito dell'area industriale, e quindi anche nel lotto di ubicazione dell'impianto, non risultano presenti vincoli.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato che collegherà la Centrale Luminosa Srl alla Rete di Trasmissione Nazionale si sviluppa interamente all'interno del territorio del Comune di Benevento, così come la variante all'esistente linea 380 kV "Benevento II – Foggia", mentre il metanodotto di approvvigionamento del gas naturale interessa anche il Comune di Pietrelcina. Dall'analisi dei rispettivi PRG risulta la completa compatibilità per tutte e tre le infrastrutture in progetto. In particolare, il gasdotto attraverserà per un tratto della lunghezza di circa 350 metri un'area definita dal PRG del Comune di Pietrelcina come "di interesse paesaggistico"; tuttavia tale vincolo si riferisce alla costruzione di fabbricati o a modificazioni dello stato d'uso del suolo (agricolo) e quindi la realizzazione dell'opera, completamente interrata, è con esso compatibile.

Le caratteristiche della Centrale Luminosa Srl rispondono in toto ai requisiti delle Norme Tecniche di attuazione del Piano Regolatore Territoriale dell'ASI anche per quanto riguarda la tutela del territorio e le problematiche ambientali legate alle componenti aria, acqua e suolo.

In definitiva, dall'analisi di tali documenti, si può affermare che la realizzazione dell'intervento in progetto e delle relative opere complementari siano del tutto compatibili con le previsioni degli strumenti di pianificazione vigenti a livello locale e che ne assecondino le prescrizioni.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Si prevede la realizzazione della Centrale Luminosa in un lotto interno all'agglomerato ASI in località Ponte Valentino, nel Comune di Benevento. Tale lotto coincide con la zona Z4 dell'Area di Sviluppo Industriale (Figura 2), così come individuata dal Piano Regolatore Territoriale dell'ASI. La superficie complessiva del lotto, comprensiva delle aree destinate a verde, è di 18 ettari. Gli edifici della Centrale ed i relativi spazi funzionali (strade di servizio, parcheggi, spiazzi, ecc.) occuperanno circa 2,4 ettari.

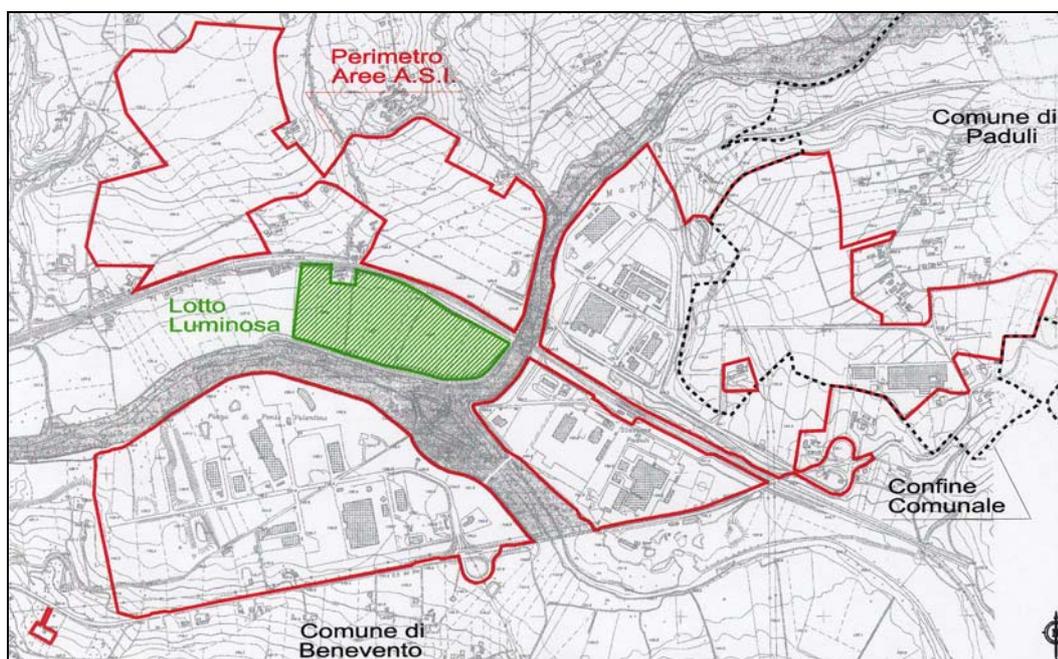


Figura 2 – Corografia agglomerato ASI di Ponte Valentino e individuazione del lotto Luminosa.

Il processo di combustione presente in una centrale termoelettrica è un'attività IPPC con codice 1.1.

L'impianto sarà costituito sostanzialmente dalle seguenti componenti:

- una turbina a gas di tipo "heavy duty", caratterizzata da un elevatissimo rendimento energetico e da una produzione di emissioni che si attesta sui valori più bassi raggiungibili allo stato attuale della tecnica;
- una caldaia di recupero con camino, per recuperare il calore dei gas scaricati dalla turbina a gas, atta a produrre vapore per l'alimentazione della turbina a vapore;
- una turbina a vapore a condensazione che aziona lo stesso generatore elettrico della turbina a gas;
- una caldaia ausiliaria per l'avviamento a freddo dell'impianto;
- un sistema di condensazione del vapore esausto realizzato con un condensatore raffreddato ad aria;
- un sistema di raffreddamento dei sistemi ausiliari dell'impianto basato su aerotermini;

- un impianto di demineralizzazione dell'acqua per renderla idonea all'uso in caldaia;
- un sistema elettrico;
- un sistema di strumentazione e controllo automatico dell'impianto;
- un impianto dell'aria compressa;
- una stazione di riduzione del gas naturale;
- un sistema antincendio;
- un sistema di raccolta e trattamento dei reflui dell'impianto.

La turbina a gas, la turbina a vapore, il generatore e le principali apparecchiature accessorie saranno alloggiati in un singolo edificio, mentre la caldaia a recupero sarà installata all'aperto. Gli uffici, la sala controllo, la sala tecnica, l'officina, il magazzino e l'impianto di demineralizzazione dell'acqua saranno allocati in appositi edifici.

La potenza complessiva netta dell'impianto è stimabile in circa 375 MW, da suddividere tra la turbina a gas e quella a vapore in un rapporto di circa 2/1. Il rendimento elettrico di questo tipo di impianto, a seconda della temperatura ambiente, varia tra 55 e 57% (con un impianto "new and clean"). Con una temperatura ambiente di 15°C le prestazioni attese sono riassunte nella tabella seguente.

	<b>Unità</b>	<b>Bilancio Energetico</b>
Potenza termica immessa	MW	680
Potenza elettrica lorda	MW	385
Potenza elettrica netta	MW	375
Rendimento elettrico netto	%	55
Ore annue di funzionamento	h/a	8'000
Energia termica immessa a 8.000 h/a	GWh	5'440
Energia elettrica netta a 8.000 h/a	GWh	3'000

Bilancio energetico senza cessione di calore/vapore.

E' prevista anche la cessione di calore/vapore all'ASI Ponte Valentino per utilizzi industriali, civili o agricoli. In questo caso il rendimento complessivo dell'impianto risulta pari al 60% come riportato nella tabella seguente

	<b>Unità</b>	<b>Bilancio Energetico</b>
Potenza termica immessa	MW	680
Potenza elettrica lorda	MW	370
Potenza elettrica netta	MW	360
Rendimento elettrico netto	%	53
Potenza termica ceduta	MW	50
Rendimento complessivo	%	60
Ore annue di funzionamento	h/a	8'000
Energia termica immessa a 8.000 h/a	GWh	5'440
Energia elettrica netta a 8.000 h/a	GWh	3'880
Energia termica ceduta	GWh	400

Bilancio energetico con cessione di calore/vapore.

L'utilizzo di solo gas naturale quale combustibile per la Centrale garantisce che le emissioni di ossidi di zolfo (SOx) e di polveri siano praticamente assenti e che le emissioni di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) risultino nettamente inferiori a quelle di altri vettori energetici quali il gasolio ed il carbone.

Il processo di produzione della Centrale a ciclo combinato si basa sulla trasformazione dell'energia termica, prodotta dalla combustione del gas naturale, in energia meccanica e quindi in energia elettrica. Questa trasformazione avviene sfruttando l'accoppiamento di due cicli termodinamici per cui il calore scaricato dal primo costituisce il calore d'ingresso del secondo.

Il primo è un ciclo termodinamico a gas in cui i gas prodotti dalla combustione, si espandono in turbina permettendo la trasformazione parziale di calore in energia meccanica.

Il secondo è un ciclo a vapore in cui il fluido, in questa fase acqua, viene trasformato, tramite il calore dei gas di scarico del turbogas, in vapore che va ad azionare, espandendosi e quindi raffreddandosi, l'omonima turbina realizzando la trasformazione del calore residuo in energia meccanica.

Questo ciclo combinato gas-vapore ha trovato sviluppo negli ultimi anni in relazione ai buoni rendimenti con cui riesce a sfruttare l'energia del combustibile: i due cicli in serie hanno caratteristiche complementari tali da ottimizzare il rendimento energetico del sistema (il rendimento elettrico netto è pari a circa il 55%). Di conseguenza, rispetto ad un impianto convenzionale (efficienza di conversione pari a circa il 30%), a parità di energia elettrica prodotta, la Centrale Luminosa Srl consente un minore consumo di energia primaria ed una minor dispersione nell'ambiente di calore inutilizzato.

Di seguito si riporta una breve descrizione dei principali componenti della Centrale in oggetto.

La **turbina a gas** ha una potenza di circa 250 MW ed è dotata di un sistema di combustione del tipo Dry Low NO<sub>x</sub> (DLN). L'utilizzo di combustori DLN garantisce la combustione a temperature inferiori<sup>1</sup> rispetto a quelle dei combustori tradizionali con la conseguente diminuzione delle emissioni di Ossidi di Azoto.

Rispetto ai sistemi ad iniezione di vapore o di acqua, l'utilizzo dei combustori DLN comporta i seguenti ulteriori vantaggi:

- efficienza del ciclo combinato più elevata;
- nessun consumo di acqua demineralizzata;
- riduzione della frequenza degli interventi di manutenzione sui combustori.

Proprio in virtù delle caratteristiche del sistema di combustione e dell'alto rendimento elettrico netto dell'impianto, le emissioni di inquinanti per kWh si attestano su valori estremamente bassi<sup>2</sup>.

I fumi di scarico della turbina a gas vanno ad alimentare un **generatore di vapore** a recupero.

---

<sup>1</sup>La produzione di NO<sub>x</sub> dipende esponenzialmente dalla temperatura di fiamma. Nei combustori DLN la riduzione della temperatura di fiamma nella camera di combustione è ottenuta realizzando una opportuna distribuzione del combustibile e dell'aria comburente.

<sup>2</sup> Ad esempio, le emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> della Centrale Luminosa Srl saranno pari a circa 0,373 kg/kWh contro i circa 0,702 kg/kWh del parco termoelettrico italiano (Fonte: ENEA 2000).

Il contenuto energetico del vapore è trasformato in energia elettrica tramite espansione nella **turbina a vapore**. Questa, della potenza di circa 125 MW, è dotata di più stadi corrispondenti ai parametri del vapore che ne consentono un'espansione ottimale. La turbina a vapore avrà caratteristiche di affidabilità ed efficienza corrispondenti ai massimi standard tecnologici attuali.

Il vapore scaricato dalla turbina a vapore sarà condensato per poter essere reimmesso nuovamente nel ciclo acqua/vapore. Il **condensatore** è del tipo raffreddato ad aria: il vapore scaricato dalla turbina attraversa una grande quantità di fasci di tubi alettati, dove si condensa per effetto dell'aria di raffreddamento che lambisce la superficie esterna dei tubi stessi. La portata volumetrica media di aria necessaria al raffreddamento è di 84,5 kt/ora in condizioni nominali di funzionamento dell'impianto.

Il sistema di raffreddamento della Centrale Luminosa Srl non prevede l'utilizzo di acqua e non intacca una risorsa pregiata quale quella idrica. Inoltre, in tal modo, viene evitata la formazione di pennacchi di vapore, la formazione di nebbie al suolo e di ghiaccio sulle pavimentazioni stradali in condizioni meteorologiche estreme, nonché la contaminazione dell'aria di raffreddamento, possibile nei sistemi di raffreddamento ad aria/acqua.

Per il corretto funzionamento della Centrale sono inoltre necessari una serie di sistemi ausiliari. I principali sono i seguenti:

- caldaia ausiliaria;
- sistema acqua di raffreddamento;
- sistema acqua di reintegro (acqua demineralizzata);
- sistema elettrico;
- sistema aria compressa per servizi e strumenti;
- stazione di riduzione del gas naturale;
- sistema antincendio;
- sistema di trattamento dei reflui;
- sistemi di ventilazione e climatizzazione.

La conduzione dell'impianto prevede un elevato grado di automazione. Tutte le informazioni necessarie a monitorare lo stato di funzionamento dell'impianto (stato dei componenti, parametri di funzionamento, allarmi, allineamento dei sistemi, ecc.) e tutte le interfacce che consentono di inviare comandi verso l'impianto (comando di motori, organi di regolazione, interruttori, ecc.) sono centralizzate in un'unica Sala Controllo e vengono gestite sostanzialmente tramite Stazioni Operatore basate su videoterminali.

Per garantire il corretto funzionamento dell'impianto, inoltre, tutti i componenti attivi dei cicli termici e dei sistemi ausiliari di Centrale essenziali al funzionamento corretto e sicuro dell'impianto sono previsti in configurazione ridondante.

Il progetto è realizzato in accordo con i criteri di prevenzione incendi richiesti dalla vigente normativa.

Di seguito si riportano le quantificazioni delle principali risorse utilizzate e delle emissioni nell'ambiente

**Consumi di gas naturale.** Il gas naturale costituisce l'unico combustibile utilizzato dalla Centrale.

Per un funzionamento tipico di 8'000 ore/anno è previsto un consumo di gas naturale pari a 570'000'000 Nm<sup>3</sup>/anno.

**Rilascio di effluenti gassosi.** La portata dei fumi al camino<sup>3</sup> è di circa 570 Nm<sup>3</sup>/s con una temperatura di circa 80°C. I principali inquinanti presenti nei fumi sono gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) ed il monossido di carbonio (CO). Le tecnologie adottate garantiscono una concentrazione massima di tali inquinanti nei fumi rispettivamente di 40 mg/m<sup>3</sup> e di 30 mg/m<sup>3</sup>, nel pieno rispetto della normativa vigente in materia. Per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica (~140 t/h), la Centrale Luminosa, per l'elevato rendimento e l'uso del gas naturale immette in atmosfera, a parità di produzione, circa 1.000.000 t/anno di CO<sub>2</sub> in meno rispetto ad una generica Centrale del parco termoelettrico nazionale. La concentrazione di inquinanti presenti nel flusso dei fumi di scarico dal camino viene monitorata in continuo<sup>4</sup> da un sistema di prelievo ed analisi.

**Prelievi di acqua e rilascio di effluenti liquidi.** I fabbisogni idrici, soddisfatti in toto dal prelievo dalla rete consortile, risultano pari a circa 8-10 m<sup>3</sup> all'ora, dei quali circa 2 m<sup>3</sup> provenienti dall'acquedotto potabile per usi civili. Gli scarichi civili sono convogliati direttamente alla rete fognaria consortile mentre tutte le acque di scarico industriali<sup>5</sup> saranno raccolte in un apposito serbatoio di raccolta ove subiranno un processo di omogeneizzazione. Le acque contenute nel serbatoio di raccolta saranno inviate alla rete fognaria ASI e quindi all'impianto di depurazione consortile, nel rispetto dei valori limite consentiti. Gli eventuali sali, fanghi e solidi raccolti sul fondo del serbatoio, nonché i reflui di processo particolarmente inquinati<sup>6</sup>, saranno smaltiti a intervalli regolari attraverso operatori autorizzati.

Per la produzione dell'acqua demineralizzata, necessaria per il reintegro continua della caldaia a recupero, sono utilizzati additivi chimici costituiti da acido cloridrico, idrossido di sodio e flocculanti.

Le acque di pioggia provenienti dai piazzali e strade della centrale e dalla coperture degli edifici sono raccolte, trattate e filtrate, e quindi inviate a serbatoi che alimentano l'impianto di produzione di acqua demineralizzata. Quando viene raggiunta la massima capacità dei serbatoi, l'acqua piovana in eccesso è inviata alla fognatura consortile.

**Emissioni sonore.** La turbina a gas, la turbina a vapore, il generatore di vapore a recupero ed il condensatore ad aria rappresentano i macchinari il cui funzionamento può incidere in maniera più o meno sensibile sul rumore ambientale nelle zone circostanti. Per attenuare il rumore prodotto dall'impianto sono previsti l'adozione di componenti a bassa rumorosità e l'uso di pannelli fonoisolanti quali pareti degli edifici contenenti i principali macchinari, nonché la piantumazione di filari di alberi ai bordi della centrale o a bosco in corrispondenza del lato Est .

---

<sup>3</sup> Al 15% O<sub>2</sub>, secco.

<sup>4</sup> Vengono monitorati i seguenti parametri: Concentrazione di CO; Concentrazione di CO<sub>2</sub>; Concentrazione di NO<sub>x</sub>; Concentrazione di O<sub>2</sub>; Concentrazione di polveri

<sup>5</sup> A seguito dei trattamenti di neutralizzazione e disoleatura per gli effluenti che lo richiedono.

<sup>6</sup> Principalmente gli oli derivanti dall'operazione di disoleatura dei reflui e le acque di lavaggio della turbina a gas.

I livelli sonori conseguenti all'esercizio della Centrale al confine del lotto Luminosa risultano<sup>7</sup> inferiori a 55 dB(A), valore limite notturno di emissione per le aree prevalentemente industriali i cui ricade la Centrale secondo la classificazione acustica del territorio effettuata dal Comune di Benevento.

**Produzione di rifiuti solidi.** Dal processo produttivo della Centrale Luminosa Srl non vengono generati rifiuti solidi. Gli unici rifiuti, oltre a quelli associabili alla presenza del personale di esercizio e quindi a tutti gli effetti assimilabili a RSU, sono quelli associati alle operazioni di manutenzione. La maggior parte di tali rifiuti sarà costituita da componenti e materiali di natura metallica per i quali dovranno essere previste procedure di smaltimento sotto forma di rottami. Altre tipologie di rifiuti che si genereranno durante operazioni di manutenzione potranno richiedere una raccolta separata per consentire operazioni di smaltimento specifiche come rifiuti speciali.

**Radiazioni non ionizzanti.** L'allacciamento alla Rete di Trasmissione Nazionale sarà realizzato collegando la Centrale Luminosa all'esistente elettrodotto a 380 kV "Benevento II - Foggia". Detto collegamento avverrà mediante un linea in cavo interrato, della lunghezza complessiva di circa 2.5 km, posto ad una profondità non inferiore a 1.4 m.

Il massimo valore di induzione magnetica atteso in corrispondenza dell'elettrodotto interrato e ad 1 m di altezza dal suolo è pari a 6.2  $\mu\text{T}$ <sup>8</sup>.

Il collegamento della Centrale alla rete di trasmissione nazionale rende necessario il potenziamento di un tratto di circa 5 km della linea aerea a 380 kV "Benevento II – Foggia". Tale potenziamento consiste nella trasformazione dei conduttori dal sistema binato attuale a quello trinato riposizionando la linea nello stesso corridoio tecnologico ma con un tracciato e con una scelta dei sostegni tali da minimizzare l'esposizione ai campi elettromagnetici nei pochi ambienti abitativi presenti.

Il recettore più prossimo alla linea elettrica esistente è oggi sottoposto ad una esposizione ai campi magnetici pari a 2.8  $\mu\text{T}$ , mentre dopo il potenziamento le massime esposizioni di un recettore si riducono a 0.9  $\mu\text{T}$ .

---

<sup>7</sup> Valutati sulla base dello standard ISO 9613 supportato dal modello di simulazione SoundPlan

<sup>8</sup> Valore valutato con il metodo di calcolo della norma CEI 211-4

## 4 GLI EFFETTI DELLA CENTRALE SULL'AMBIENTE

### 4.1 Atmosfera

Per la valutazione degli effetti generati dalla Centrale, nel lungo e nel breve periodo, sono stati utilizzati vari modelli matematici sviluppati da US-EPA (ISC3, AERMOD, CALMET/CALPUFF) che permettono di simulare i processi di trasporto e diffusione degli inquinanti in atmosfera in tutte le condizioni di ventosità e valutare, quindi, le concentrazioni attese al suolo conseguenti alle emissioni della Centrale, tenendo conto dell'effettivo andamento topografico del terreno e della presenza degli edifici circostanti la fonte di emissione.

L'insieme delle simulazioni effettuate per analizzare il trasporto e la diffusione in atmosfera delle emissioni della Centrale nel corso del suo esercizio hanno riguardato le condizioni di normale funzionamento nel lungo (stagioni, anno) e breve (ora) periodo.

Il massimo incremento atteso per le concentrazioni medie annue degli ossidi di Azoto (NOx) è pari a  $1.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tale incremento massimo si verifica a circa 4 km a nord della Centrale

Per il monossido di Carbonio (CO) il massimo incremento è pari a  $0.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Si tratta per gli NOx di valori assai modesti rispetto allo Standard di Qualità Ambientale (SQA) che il DM 60/02 fissa in  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Per il CO il massimo incremento atteso è completamente trascurabile rispetto allo SQA ( $10'000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Sulla base dei dati raccolti nel corso di una campagna di monitoraggio appositamente svolta è stato possibile quantificare, per gli inquinanti di interesse, un valore di fondo medio annuo valido per l'era circostante l'impianto, a cui vanno a sommarsi gli apporti della Centrale.

Mantenendosi in condizioni cautelative a tale livello di fondo è stato attribuito il valore di  $33,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per gli NOx e di  $0.7 \text{mg}/\text{m}^3$  per il CO.

Le massime concentrazioni medie annue attese a seguito dell'esercizio della Centrale risultano pertanto le seguenti:

NOx

Massima concentrazione:  $34.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$                       SQA:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

CO

Massima concentrazione:  $0.7008 \text{mg}/\text{m}^3$                       SQA:  $10 \text{mg}/\text{m}^3$ .

Il massimo incremento orario di NOx atteso nel corso di un anno nel punto di massima ricaduta (rilievi a circa 7 km dalla centrale in direzione Nord-Ovest) da attribuire alle emissioni della Centrale è pari a  $36.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$

La corrispondente concentrazione (livello di fondo pari a  $69.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  + incremento dovuto alla Centrale) è pari a  $105.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A fronte di un SQA di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 18 volte in un anno (DM 60/02) anche i valori massimi orari sono caratterizzati da incrementi notevolmente inferiori al SQA e da livelli di concentrazione complessiva che si attestano intorno al 50% dello standard di qualità.

Sia nel lungo, come nel breve periodo, gli effetti della Centrale sulla qualità dell'aria risultano trascurabili.

Elaborazioni basate sulle simulazione del trasporto e diffusione degli inquinanti portano ad escludere qualsiasi alterazione del microclima locale in conseguenza dei rilasci termici dal camino e dai condensatori e del rilascio del vapore presente nei fumi del camino.

#### **4.2 Acque sotterranee**

I fabbisogni idrici dell'impianto saranno soddisfatti mediante approvvigionamento di acque rete consortile a servizio dell'area ASI e quindi non saranno indotte modifiche nei livelli piezometrici delle falde idriche. Inoltre, le misure preventive previste in fase di costruzione e le scelte progettuali adottate per la gestione dei reflui in fase di esercizio permettono di escludere impatti sulla qualità delle acque di falda.

#### **4.3 Acque superficiali**

L'acqua necessaria a soddisfare le modeste esigenze della Centrale sarà prelevata dalla rete consortile locale. Grazie all'adozione di un sistema di raffreddamento ad aria, i prelievi di acqua per gli usi industriali saranno trascurabili. Il recapito finale degli effluenti liquidi (acque di processo, sanitarie e meteoriche) sarà la rete fognaria consortile. Particolari tipi di reflui (oli, acque di lavaggio...) saranno smaltiti direttamente da operatori autorizzati. Si esclude quindi qualsiasi tipo di interferenza con il reticolo idrografico superficiale.

#### **4.4 Rumore**

Sulla base dei risultati della campagna di misure acustiche effettuata e mediante simulazioni della situazione post operam, è stato valutato il clima acustico atteso nell'intorno dell'Impianto con particolare riferimento alle zone potenzialmente più sensibili al rumore per la presenza di ricettori.

Per il ricettore in cui si ha il massimo contributo del rumore della Centrale, tale valore è pari a 50.9 dB(A) sia per il periodo notturno che per quello diurno

I corrispondenti livelli sonori attesi per il periodo diurno e per quello notturno sono rispettivamente pari a 55.0 e 52.3.

A fronte di un SQA di 70 dB(A) per periodo diurno e di 60 dB(A) per quello notturno, i livelli di rumorosità attesi a seguito dell'esercizio della centrale, considerando la natura logaritmica degli indicatori, risultano notevolmente inferiori agli standard di qualità.

Per un solo ricettore il rumore differenziale risulta superiore di 0.1 dB(A) al limite differenziale notturno, fissato in 3 dB(A).

Il pieno rispetto dei limiti assoluti di immissione per tutti i ricettori ed il sostanziale rispetto dei limiti differenziali induce a ritenere completamente accettabile il clima acustico atteso a seguito dell'esercizio della Centrale Luminosa.

#### **4.5 Radiazioni non ionizzanti**

Riguardo alle radiazioni connesse ai campi elettrici e magnetici indotte dal collegamento dell'impianto alla rete elettrica nazionale la scelta del Proponente di realizzare l'elettrodotto in cavo completamente interrato ha permesso di escludere qualsiasi tipo di impatto legato all'esposizione della popolazione ai campi magnetici.

Le simulazioni effettuate evidenziano come il valore di induzione magnetica di  $3 \mu\text{T}$  (obiettivo di qualità individuato dal DPCM del 08/07/03) sia raggiunto a 2.7 m dall'asse del cavo.

Oltre 20 metri dall'asse dell'elettrodotto l'induzione magnetica scende sotto  $0,1 \mu\text{T}$ , per cui le poche abitazioni più prossime alla linea risultano sottoposte ad esposizioni inferiori a tale trascurabile valore notevolmente inferiore al già riportato obiettivo di qualità, pari a  $3 \mu\text{T}$ .

Il potenziamento della linea "Benevento II - Foggia", a fronte delle scelte progettuali in termini di altezza dei tralicci, tipologia dei conduttori e delle mensole di sostegno, unitamente alla riconfigurazione del tracciato internamente al preesistente corridoio, comporta esposizioni residenziali che anche per i ricettori più prossimi si attestano su valori sempre inferiori a  $0,1 \mu\text{T}$ . La realizzazione del potenziamento della linea "Benevento II - Foggia" comporta pertanto un miglioramento della qualità ambientale in termini di trascurabilità dell'esposizione ai campi elettromagnetici rispetto alla situazione "ante operam".

#### **4.5 Impatti visivi**

L'area di ubicazione della Centrale è già fortemente antropizzata. Numerosi sono infatti gli stabilimenti industriali, anche di dimensioni confrontabili con il manufatto da realizzare, dislocati all'interno dell'area industriale in modo tale da lasciare spazi interstiziali in grado di assorbire, almeno in parte l'impatto delle opere sul paesaggio.

Il lotto di insediamento della Centrale risulta inoltre in posizione abbastanza favorevole in quanto visivamente protetto da una parte dalle opere di regimazione e protezione del fiume Calore e dall'altra dal rilevato ferroviario posto ad una quota più elevata del sito medesimo.

Partendo dall'analisi paesaggistica dell'area, l'inserimento della Centrale è stato studiato sia attraverso una idonea composizione architettonica dell'opera, sia con l'adozione di opportune misure di mitigazione basate sulla riqualificazione botanica dell'area. Tale riqualificazione, sarà realizzata evitando eccessive trasformazioni alla configurazione naturale del sito ed utilizzando essenza arboree ed arbustive autoctone, messe a dimora ad imitazione delle "macchie" già presenti lungo il corso del fiume.

L'individuazione degli areali con maggior impatto visivo (ubicati nella porzione meridionale del lotto di insediamento della Centrale) ha permesso di sviluppare interventi di mitigazione mirati in grado di ridurre fattivamente la visibilità della Centrale e, di conseguenza, il suo impatto sul paesaggio e sulla percezione di

questo da parte dei principali osservatori determinando inoltre, quale valore aggiunto, la creazione di un ambiente dotato di un buon grado di naturalità. Tali interventi si concretizzano in un triplice filare di pioppi cipressini, essenze di media grandezza e specie arbustive intorno alla Centrale ed una "macchia" a meridione della Centrale.

## 5 INDIVIDUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI APPLICABILI AL PROGETTO

La centrale descritta nel precedente paragrafo incorpora in tutte le fasi del processo le migliori tecnologie disponibili (MTD) finalizzate all'efficienza produttiva, alla riduzione/eliminazione di emissioni nell'ambiente ad alla riduzione/eliminazione di rifiuti generati dal processo produttivo.

Il procedimento di individuazione delle soluzioni MTD applicabili alla centrale comprende i seguenti passi:

1. confronto con le linee guida comunitarie (BRef) al riguardo delle MTD applicabili alla Centrale;
2. generazione di opzioni impiantistiche alternative utilizzando MTD;
3. valutazione delle alternative in termini di emissioni e consumi;
4. valutazione degli effetti delle alternative in termini di conseguenze sull'ambiente;
5. confronto complessivo tra la soluzione proposta e le possibili opzioni alternative.

Le linee guida europee sulle migliori tecnologie disponibili (BRef) di interesse per la centrale riguardano gli impianti di combustione di elevata potenza termica ed i sistemi di raffreddamento industriali<sup>9</sup>.

Tenendo conto del fatto che per il sito di localizzazione della centrale l'utilizzo di un combustibile diverso dal gas naturale non è proponibile da un punto di vista tecnico ed economico per le insormontabili difficoltà di approvvigionamento, le possibili opzioni MTD al riguardo del sistema di generazione dell'energia termica sono:

- una centrale turbogas a ciclo combinato utilizzando bruciatori Dry Low NOx - DLN (soluzione proposta);
- una centrale turbogas a ciclo combinato utilizzando un sistema catalitico selettivo (SCR) per l'abbattimento degli NOx;
- una centrale basata sul solo impiego di una turbina a gas;
- una centrale basata su un motore a gas (a ciclo combinato o a ciclo semplice)
- una centrale basata su una caldaia a gas.

La condensazione del vapore in uscita dalla turbina a vapore è un elemento essenziale del ciclo vapore/acqua e del processo di generazione dell'energia elettrica.

Tra i sistemi di raffreddamento sono da escludere quelli che utilizzano acqua in ciclo aperto ed i sistemi a ciclo aperto aria-acqua per i grandi quantitativi di acqua richiesti che, nel contesto ambientale di Benevento, rendono tali sistemi non MTD.

I sistemi di raffreddamento effettivamente utilizzabili risultano pertanto:

- il condensatore ad aria a circolazione forzata (soluzione proposta);
- il sistema di raffreddamento a ciclo chiuso acqua/aria a circolazione naturale dell'aria in torre di raffreddamento.

Una ulteriore possibilità di ottenere la condensazione si ha con il sistema ad aria a circolazione naturale in torre di raffreddamento. Tale sistema è stato tuttavia preliminarmente scartato in quanto le notevolissime superfici di scambio richieste

---

<sup>9</sup> le corrispondenti linee guida nazionali non sono state ancora emanate.

impongono una torre di raffreddamento assai grande ed alta, tale da rendere tecnicamente ed economicamente improponibile tale possibile alternativa, caratterizzata per altro da un notevolissimo impatto visivo.

Le combinazioni dei sistemi di combustione e di quelli di raffreddamento porta alla individuazione di 10 alternative alla soluzione proposta.

Le emissioni inquinanti (NO<sub>x</sub> e C) dei processi di combustione delle soluzioni individuate ed utilizzanti MTD, praticamente si equivalgono se espresse in termini di concentrazioni nei fumi.

Il sistema turbogas a ciclo combinato ha però un rendimento nettamente superiore rispetto alle altre soluzioni impiantistiche. Ciò significa che a parità di produzione (elettrica e/o termica) la soluzione proposta è caratterizzata da consumi di gas naturale significativamente inferiori e conseguentemente da più basse emissioni inquinanti (in termini di quantità annua di inquinanti immessi nell'atmosfera) rispetto a tutte le soluzioni alternative. Il sistema turbogas a ciclo combinato risulta quindi la soluzione preferibile rispetto alle altre opzioni impiantistiche.

In merito alla scelta tra sistema DLN e SCR per la riduzione delle emissioni inquinanti, è da ricordare che il sistema DLN evita la produzione di dette emissioni mentre il sistema SCR provvede al loro abbattimento una volta che sono state prodotte. In linea di principio il sistema DLN risulta quindi preferibile. Con tale sistema viene evitata la realizzazione di una linea fumi dedicata all'abbattimento degli inquinati prodotti nei processi di combustione che comporta comunque rischi di malfunzionamento oltre che considerevoli costi di realizzazione, manutenzione ed esercizio.

Per quanto riguarda i sistemi di raffreddamento valgono le seguenti considerazioni.

Il condensatore ad aria in quanto dotato di ventilatori rappresenta una significativa fonte di rumore. Per contro al suo funzionamento non è associato alcun consumo idrico

Il sistema di raffreddamento acqua/aria in torre di raffreddamento è caratterizzato da minori emissioni sonore imputabili alle pompe di ricircolo dell'acqua nel circuito chiuso, da consumi idrici per il reintegro di detto circuito, oltre che da un notevole impatto visivo aggiuntivo.

In una centrale, come in qualsiasi impianto industriale, sono presenti molteplici sorgenti sonore e in conseguenza le minori emissioni sonore del sistema di raffreddamento acqua/aria perdono di significatività.

La lieve riduzione nelle emissioni sonore della centrale da associare all'utilizzo di un sistema di raffreddamento aria/acqua non risultano tali da compensarne gli svantaggi (consumi idrici e impatto visivo)

A fronte di tutte le possibili alternative la soluzione proposta risulta quella preferibile un quanto associata ai minori effetti ambientali complessivi.

## 6 EMERGENZE AMBIENTALI

L'esercizio della centrale potrà essere accompagnato dal verificarsi di condizioni anomale e di malfunzionamenti. Tali situazioni sono state individuate ed analizzate nel dettaglio in sede progettuale, prevedendo allo scopo le opportune condizioni operative e funzionali atte alla corretta gestione delle possibili condizioni anomale. Per ovviare a tali inconvenienti il progetto prevede adeguate protezioni, sia passive che attive, che garantiscono l'integrità dei macchinari e la sicurezza del personale, permettono di prevenire e contenere eventuali rilasci di fluidi ed altre sostanze nell'ambiente esterno, evitando il superamento dei valori limite di accettabilità per i parametri ambientali di riferimento.

Il progetto prevede inoltre che tutti i componenti attivi dei cicli termici e dei sistemi ausiliari della centrale, il cui funzionamento risulta essenziale per un sicuro e corretto esercizio dell'impianto, siano in configurazione ridondante. Di conseguenza il malfunzionamento di un qualche elemento di tali sistemi comporta effetti solo transitori, legati all'attivazione dei componenti di riserva, e comunque tali da mantenere sempre tutti i parametri di funzionamento entro i normali limiti operativi, garantendo così sia la sicurezza della struttura, che la continuità di esercizio.

A fronte di tali scelte progettuali, eventuali rilasci di sostanze inquinanti e/o tossiche nell'ambiente possono verificarsi nel caso di perdita dell'integrità fisica di particolari componenti: perdite o trafileamenti possono derivare da flange, tenute, valvole, sia in normali condizioni di esercizio, sia nel corso delle attività di manutenzione.

Al fine di controllare questa eventualità al riguardo di rilasci di gas (gas naturale e idrogeno, utilizzato come refrigerante nei generatori elettrici) nelle aree dove ciò può verificarsi saranno costantemente monitorate da sistemi automatici di controllo.

Inoltre il rischio connesso al verificarsi di condizioni che richiedano il fermo di qualche sezione dell'impianto e che pertanto potrebbero determinare emissioni inquinanti è nullo in quanto, nella centrale, il blocco di una sezione comporta il conseguente arresto di tutto il sistema senza rilasci anomali in atmosfera. In particolare non essendo previsto il funzionamento in ciclo aperto (con l'esclusione del generatore di vapore a recupero) non è presente alcun camino di by-pass.

Eventuali sversamenti accidentali sul suolo di liquidi contaminati sono efficacemente neutralizzati dalla completa pavimentazione di tutta l'area della centrale, dalle cordolature delimitanti le aree a maggior rischio e dai sistemi di drenaggio.

L'analisi di rischio di incidenti conferma l'efficacia delle soluzioni progettuali sia per quanto riguarda la prevenzione, sia per quanto riguarda le conseguenze di possibili eventi incidentali.

Un contributo importante alla corretta ed efficace gestione delle emergenze sarà dato dalla presenza di personale adeguatamente e specificatamente formato ed addestrato

Allo scopo verranno predisposti piani formativi adeguati ai ruoli ed alle responsabilità delle diverse figure professionali all'interno dell'azienda, con

particolare riferimento al personale che svolge un ruolo rilevante nella gestione ambientale.

Con riferimento all gestione ambientale, la formazione del personale prevederà sia un livello informativo rivolto a tutto il personale, sia un addestramento specifico rivolto al personale addetto alla gestione ambientale.

## 7 PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio che sarà attuato con l'entrata in servizio della Centrale comprenderà le seguenti attività di monitoraggio.

### Atmosfera

Data la trascurabilità degli effetti sulla componente atmosfera non è previsto alcun sistema di controllo in continuo della qualità dell'aria nell'intorno dell'impianto.

Il flusso dei fumi di scarico verrà sottoposto a monitoraggio continuo delle emissioni al camino di CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> e polveri, come previsto dalla vigente normativa,

Sarà inoltre monitorata in continuo la presenza di gas naturale nel sistema di ventilazione della turbina a gas e negli altro ambienti (chiusi o all'aperto), dove si possono verificare perdite di gas

### Acque

Le misure adottate per il trattamento dei reflui previste dal progetto permetteranno l'adeguamento di tutti gli scarichi trattati all'interno della centrale ai limiti richiesti dal Consorzio ASI per lo scarico in fognatura.

In corrispondenza della vasca di neutralizzazione è previsto il monitoraggio in continuo del pH.

Data l'assenza di effetti sulle acque superficiali e su quelle sotterranee non è previsto nessun monitoraggio nei corpi idrici superficiali e neppure l'installazione di una rete di piezometri per il controllo delle acque sotterranee.

### Rumore

All'entrata in servizio della centrale saranno eseguite campagne fonometriche per verificare sperimentalmente gli effettivi livelli sonori in corrispondenza dei ricettori.

Tali indagini, se necessario, permetteranno di individuare le apparecchiature e/o gli edifici della centrale su cui intervenire ulteriormente per ridurre le emissioni sonore.