



Allegato C6

Nuova relazione tecnica dei processi produttivi
dell'installazione da autorizzare

Indice

1	Premessa	3
2	Descrizione Centrale nella configurazione di progetto	4
3	Descrizione del ciclo termico	5
3.1	Turbina a gas (TG52)	6
3.2	Generatore di Vapore a recupero (GVR52)	6
3.3	Turbina a vapore (TV51)	7
3.4	Condensatore ad acqua e gruppo del vuoto	7
3.5	Sistema di raffreddamento	8
3.6	Sistema produzione acqua demineralizzata	8
3.7	Impianti ausiliari	9
3.7.1.	Generatore di vapore ausiliario GVA	9
3.7.2.	Sistema trattamento gas naturale	9
3.7.3.	Sistema di raffreddamento ausiliari	10
4	Bilancio termico-energetico	12
5	Consumo risorse idriche	14
6	Combustibili e materie prime	16
7	Emissioni in atmosfera	18
8	Emissioni in acqua	22
9	Produzione e deposito rifiuti	23

Allegati

Allegato 1 Planimetria di Progetto

Indice tabelle

Tabella 1 - Dati Principali del Bilancio termico.....	12
Tabella 2 - Parametri chimici e fisici di emissione (camino di scarico fumi turbina a gas).....	18
Tabella 3 - Confronto alla Massima capacità produttiva teorica (8760 h).....	19

Indice figure

Figura 1 - Schema di processo in Ciclo Aperto.....	13
Figura 2 - Schema di processo in Ciclo Combinato	13

1 Premessa

Il presente documento costituisce la nuova relazione tecnica dei processi produttivi riguardante il progetto di modifica della Centrale Termoelettrica di Monfalcone (GO), che prevede l'installazione di un nuovo ciclo combinato di ultima generazione, da circa 860 MWe lordi, alimentato a gas naturale.

La presente relazione descrive l'impianto nella configurazione di progetto proposta per cui si richiede la modifica sostanziale dell'AIA vigente (Decreto AIA U.prot DVA-2014-0012089 del 28/04/2014).

2 Descrizione Centrale nella configurazione di progetto

Il progetto prevede l'installazione di un nuovo ciclo combinato di ultima generazione, da circa 860 MWe lordi, alimentato a gas naturale, composto da un turbogas da ca. 579 MWe di classe "H" (TG52), un generatore di vapore a recupero (GVR52) e una turbina a vapore da ca. 280 MWe (TV51).

Rispetto alla configurazione attuale autorizzata dall'AIA in essere, il progetto di rifacimento si configura come miglioramento ambientale, consentendo di:

- migliorare sostanzialmente l'efficienza energetica della Centrale, raggiungendo un rendimento elettrico netto in pura condensazione del 62,3%, rispetto all'attuale 36,4% medio (riferito al pieno carico) dei due gruppi;
- ridurre le emissioni specifiche di anidride carbonica (t di CO₂/MWe), grazie alla maggiore efficienza;
- conseguire una significativa riduzione delle emissioni in atmosfera di NO_x grazie all'installazione di un impianto di ultima generazione, le cui prestazioni ambientali sono in linea con le migliori tecniche disponibili di settore.

Il progetto prevede il recupero dei seguenti sistemi:

- opera di presa del gruppo 4;
- sistema di trattamento delle acque reflue (ITAR);
- impianto di produzione acqua demineralizzata;
- alternatore e sala macchine del gruppo 4.

Le restanti infrastrutture ed impianti del CCGT saranno di nuova realizzazione, incluse la sala macchine del TG e la sala controllo, e saranno installate nell'area dell'ex parco combustibili, oggi occupato dal solo serbatoio n.2, bonificato e convertito a deposito rifiuti.

Il progetto prevede la realizzazione del nuovo impianto in due fasi: sarà inizialmente costruito e messo in esercizio il Ciclo Aperto (OCGT) e successivamente saranno completate le opere e le installazioni necessarie per il funzionamento in Ciclo Combinato (CCGT).

L'impianto in progetto occuperà un'area di circa 25.400 mq all'interno del sito della Centrale termoelettrica esistente e sarà localizzato in particolare all'interno dell'area già occupata dal parco serbatoi combustibili della centrale esistente, che ospitava 3 serbatoi da 35.000 m³ e n° 2 serbatoi da 50.000 m³. I serbatoi sono stati tutti bonificati, e demoliti ad eccezione del serbatoio n.2 che ospita attualmente due aree per lo stoccaggio separato di materie prime e rifiuti.

Le attività propedeutiche, necessarie per liberare gli spazi necessari alla costruzione del nuovo ciclo combinato, consistono nella demolizione del serbatoio n.2, dei basamenti dei serbatoi n.3 e n.4, dei bacini di contenimento e del serbatoio del gasolio da circa 500 m³.

In **Allegato 1** si riporta la planimetria di progetto.

3 Descrizione del ciclo termico

I principali elementi del ciclo termico sono rappresentati da una turbina a gas (TG), una caldaia a tre livelli di pressione per il recupero dei gas di scarico, una turbina a vapore (TV) e un condensatore ad acqua.

L'aria ambiente, aspirata attraverso un filtro di aspirazione, viene portata a pressioni elevate e immessa nella camera di combustione assieme al combustibile, costituito da gas naturale. La miscela che si forma viene incendiata e i gas prodotti ad alta pressione e temperatura si espandono in una turbina a gas (turbogas) collegata ad un alternatore che genera energia elettrica.

In uscita dal TG sarà installato un camino di by pass per il funzionamento in Ciclo Aperto. Nella parte sottostante al camino troverà posto una serranda (diverter damper) che ha lo scopo di indirizzare i fumi verso il GVR in caso di funzionamento in Ciclo Combinato o verso il camino di by pass in caso di funzionamento in Ciclo Aperto.

I gas di scarico provenienti dalla TG sono convogliati all'interno del generatore di vapore a recupero dove attraversano in sequenza i banchi di scambio termico; i fumi esausti vengono quindi convogliati atmosfera attraverso un camino di nuova realizzazione.

Sul circuito acqua-vapore, il condensato viene inviato per mezzo delle pompe di estrazione alla caldaia a recupero; all'interno del GVR l'acqua viene inviata al preriscaldatore e da qui al degasatore ed al corpo cilindrico Bassa Pressione (BP).

Il vapore BP prodotto viene elevato in temperatura nel surriscaldatore BP e quindi immesso nella turbina a vapore.

Dal corpo cilindrico BP due pompe alimento provvedono a inviare l'acqua alle sezioni Media Pressione (MP) e Alta Pressione (AP) della caldaia.

Il vapore MP viene successivamente surriscaldato nell'MPSH (media pressione-vapore surriscaldato) e da qui convogliato nel collettore del vapore risurriscaldato freddo, dove si miscela col vapore uscente dal corpo di alta pressione della TV. Tale vapore entra nell'RH (vapore surriscaldato) dove viene elevato in temperatura e quindi immesso nella turbina a vapore.

Il vapore saturo AP, prodotto nel corpo cilindrico AP, viene successivamente surriscaldato e quindi immesso nella turbina a vapore.

La turbina a vapore è del tipo a 3 livelli di pressione con risurriscaldamento intermedio, ovvero il vapore, dopo aver attraversato il corpo di alta pressione, viene estratto dalla TV e rimandato nel GVR per un ulteriore riscaldamento, consentendo un notevole innalzamento dell'efficienza del ciclo termico.

La turbina a vapore riceve il vapore BP dal collettore che alimenta anche il collettore del vapore ausiliario, e scarica il vapore esausto al condensatore ad acqua.

Il vapore in uscita dalla sezione di BP della Turbina entra nel condensatore, dove il ciclo termico si chiude.

Di seguito vengo riportati i dettagli relativi alle diverse componenti impiantistiche descritte sopra.

3.1 Turbina a gas (TG52)

Sarà installata una macchina di nuova generazione appartenente alla classe “H” dotata di bruciatori DLN a basse emissioni di NOx (Dry Low NOx) di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera. La turbina sarà provvista di tutti i sistemi ausiliari, di un sistema di monitoraggio delle vibrazioni e sarà dotata di un sistema di controllo e protezione collegato al nuovo DCS.

Grazie alle caratteristiche di questa nuova generazione di Turbine a Gas, il CCGT sarà in grado di fornire delle prestazioni adatte all'esercizio flessibile ed alla richiesta di rapida messa in servizio, con minimo tecnico intorno al 25% della potenza del TG e tempi di avviamento, per fermate di 8 ore, intorno ai 20/30 minuti per il TG ed intorno ai 40 minuti per la Turbina a vapore. Le rampe di salita di carico saranno intorno ad 85/90 MW/min.

I componenti e gli ausiliari principali del TG sono:

- turbina a gas completa di compressore, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo DLN (Dry Low NOx);
- sistema di aspirazione aria completo di filtrazione multistadio, silenziatori, ecc.;
- sistema di scarico completo di condotto e giunto di accoppiamento con il GVR;
- camino di bypass, posto tra lo scarico del turbogas e la caldaia a recupero, completo di diverter damper, silenziatore e sistema di monitoraggio delle Emissioni (SME);
- cabinato acustico per l'insonorizzazione del TG e dei relativi ausiliari, completo di sistema antincendio e ventilazione;
- avviatore statico;
- sistema olio di regolazione;
- sistema olio di lubrificazione;
- sistema di preriscaldamento del gas naturale ad acqua surriscaldata, prelevata all'uscita dell'economizzatore MP del GVR;
- sistema di separazione condense (scrubber) sulla linea combustibile e relativo serbatoio di raccolta;
- sistema di lavaggio on/off line del compressore inclusivo di serbatoio detergente;
- sistema di comando e controllo del TG e dei relativi ausiliari interconnesso con il DCS centralizzato.

3.2 Generatore di Vapore a recupero (GVR52)

Il generatore di vapore a recupero sarà del tipo a circolazione naturale, adatto all'installazione all'aperto.

I livelli di pressione saranno tre: AP, MP e BP; con banchi di surriscaldamento RH.

Le superfici di scambio saranno costituite da tubi alettati saldati ai collettori e gli scambiatori saranno racchiusi in un casing coibentato resistente alla pressione dei gas di scarico. L'involucro, contenente le parti in pressione della caldaia, è collegato da un lato, tramite un condotto, al giunto di dilatazione della TG e dall'altro al condotto di collegamento al camino per lo scarico silenziato dei gas all'atmosfera.

Il generatore di vapore a recupero sarà fornito completo di:

- corpi cilindrici, parti in pressione, torretta degasante integrata nella sezione BP;

- n°2 al 100% pompe alimento, con sistema di ricircolo a deflusso automatico e valvole di regolazione del livello del corpo cilindrico; le pompe saranno previste con spillamento per inviare acqua alla sezione MP del GVR;
- n°2 al 100% pompe di ricircolo condensato dell'economizzatore;
- misure di portata, pressione, temperatura e livello sui circuiti gas, vapore e acqua;
- sistema di condizionamento chimico dell'acqua di caldaia;
- banco di campionamento per il controllo chimico del vapore e dell'acqua del GVR;
- camino, posto alla fine del GVR, a sezione circolare comprensivo di silenziatore e di Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME);
- sistema di piattaforme, scale e passerelle per l'accesso a tutte le parti su cui si devono effettuare controlli o manovre durante l'esercizio e/o la manutenzione.

3.3 Turbina a vapore (TV51)

Il nuovo sistema turbina a vapore sarà composto dalle seguenti parti:

- turbina a condensazione con risurriscaldamento e immissione di vapore a bassa pressione;
- sistema olio di lubrificazione;
- sistema olio di regolazione;
- sistema vapore tenute;
- sistema di rotazione lenta;
- sistema di supervisione e di comando/regolazione della TV e dei relativi ausiliari interconnesso con il DCS centralizzato della centrale;
- cabinato acustico per l'insonorizzazione della TV;
- stazione di by-pass vapore AP/RHF;
- stazione di by-pass vapore RHC/condensatore;
- stazione di by-pass vapore BP/condensatore.

Le valvole costituenti le stazioni di by-pass saranno azionate o da servomotori pneumatici o da servo-motori idraulici con relativa centralina oleodinamica; le valvole di desurriscaldamento relative ai by-pass saranno complete di valvola di intercettazione a monte, azionata da un servomotore dello stesso tipo.

3.4 Condensatore ad acqua e gruppo del vuoto

Il condensatore di vapore accoppiato alla TV sarà del tipo ad acqua raffreddato con acqua di circolazione (acqua mare), in ciclo aperto e sarà completo dei relativi ausiliari:

- 2 x 50% pompe di circolazione acqua mare "AC" (esistenti);
- sistema di raccolta condense e drenaggi;
- n° 3 al 50% pompe estrazione condensato (dove il 100% rappresenta la somma del vapore corrispondente alla produzione del GVR, in assetto di bypass TV e delle relative portate di acqua di atterramento).

È prevista l'installazione di un sistema tipo "Taprogge" per la pulizia dei fasci tubieri.

Infine, il vuoto al condensatore sarà mantenuto dal sistema del gruppo vuoto, costituito da pompe ad anello liquido ed eiettori per l'avviamento e da pompe ad anello liquido per il mantenimento del vuoto stesso.

3.5 Sistema di raffreddamento

Come anticipato, la Centrale, anche nel suo funzionamento futuro post-intervento, continuerà ad utilizzare l'acqua di mare prelevata dal canale Valentinis per la condensazione del vapore scaricato dalla turbina a vapore; le esistenti pompe di circolazione 4AC1 e 4AC2 (22500 m³/h cad.) invieranno l'acqua al condensatore della TV51.

Per il raffreddamento degli ausiliari, nell'assetto futuro, si installeranno delle nuove pompe acqua mare nell'ex canale di scarico delle sezioni 1 e 2, che saranno utilizzate per alimentare gli scambiatori acqua mare / acqua demi del nuovo circuito chiuso a servizio del nuovo generatore, dei motori di grande taglia, dell'olio di lubrificazione delle macchine rotanti e per le altre utenze del nuovo ciclo termico.

3.6 Sistema produzione acqua demineralizzata

Per la produzione di acqua demineralizzata sarà utilizzato l'impianto esistente, costituito da n. 2 linee cad. da 50 m³/h ad osmosi inversa con letti misti finali.

L'acqua demineralizzata prodotta sarà stoccata nei n.2 serbatoi esistenti da 1000 m³ cadauno.

L'acqua demineralizzata sarà impiegata principalmente per il reintegro del ciclo termico, in particolare:

- per reintegrare gli spurghi dei corpi cilindrici del nuovo GVR, al fine di mantenere costante la concentrazione salina dell'acqua negli evaporatori e al di sotto di limiti prefissati, onde evitare il trascinarsi di sali da parte del vapore saturo; in questo caso infatti, si potrebbero col tempo attivare fenomeni corrosivi sulle palettature della turbina a vapore;
- per reintegrare la perdita continua di vapore saturo dalla torretta degasante del GVR, dove una piccola parte del vapore di degasaggio viene rilasciata all'atmosfera insieme agli incondensabili;
- per reintegrare il vapore di sfiato durante l'avviamento del ciclo termico;
- per il riempimento ed il reintegro in caso di manutenzione del circuito di raffreddamento in ciclo chiuso degli ausiliari di impianto.

L'acqua industriale necessaria per il nuovo ciclo termico continuerà ad essere prelevata dai 5 pozzi dedicati esistenti e sarà quindi distribuita all'impianto di demineralizzazione esistente, posto a servizio del nuovo impianto.

3.7 Impianti ausiliari

3.7.1. Generatore di vapore ausiliario GVA

Il GVA esistente sarà sostituito con una nuova caldaia ausiliaria a metano, dotata di bruciatori a basse emissioni, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- | | |
|--|--------|
| • Potenza termica in ingresso | 16 MWt |
| • Pressione vapore alla valvola di mandata | 19 bar |
| • Temperatura vapore alla valvola di mandata | 280 °C |

I fumi della nuova GVA saranno convogliati al punto emissivo esistente (E5) di altezza pari a 20 m.

Le utenze principali saranno i riscaldatori a vapore del gas naturale, il riscaldamento aria TG, il sistema tenute TV, e gli eiettori del vuoto.

3.7.2. Sistema trattamento gas naturale

Il gas naturale, approvvigionato dalla rete SNAM, attraverserà uno stadio di filtrazione che ha lo scopo di eliminare eventuali condense liquide nonché le scorie e le impurità presenti e sarà poi inviato al sistema di misura fiscale.

Successivamente il gas raggiungerà l'impianto di trattamento previsto in prossimità della sala macchine TG (dove subirà un primo riscaldamento che ha il solo scopo di compensare la caduta di temperatura conseguente alla riduzione di pressione che ha luogo nel gruppo di valvole posto a valle. Tale provvedimento ha lo scopo di prevenire la formazione di gocce di condensa e di idrocarburi pesanti che potrebbero originare fenomeni erosivi all'interno delle tubazioni e delle apparecchiature di adduzione del gas alle macchine principali.

In sintesi, il sistema si comporrà di:

- stazione di filtrazione e misura (in area parcheggio, in adiacenza al punto di riconsegna), composta da:
 - valvola principale di intercettazione;
 - filtrazione;
 - misura fiscale.
- sistema di trattamento (posto all'interno dell'edificio trattamento gas) costituito da:
 - preriscaldamento gas a vapore;
 - linee di regolazione GN al TG (valvole di riduzione).

Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dal TG, il gas sarà inviato ad un successivo sistema di trattamento ubicato in prossimità del TG costituito da un ulteriore stadio di filtrazione e da un sistema di preriscaldatori - alimentati ad acqua surriscaldata prelevata dai circuiti AP/MP del GVR – aventi la funzione di aumentare il contenuto entalpico del gas limitandone il consumo di portata.

3.7.3. Sistema di raffreddamento ausiliari

Per il raffreddamento delle utenze del Ciclo Combinato sarà realizzato un nuovo circuito acqua servizi in ciclo chiuso. Il sistema provvede al raffreddamento delle varie apparecchiature di Centrale mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddata con acqua di mare tramite dei nuovi scambiatori a fascio tubiero.

Le utenze principali raffreddate dall'acqua servizi in ciclo chiuso, sono:

- sistema olio lubrificante della turbina a gas;
- sistema olio lubrificante della turbina a vapore;
- sistemi olio lubrificante dei generatori elettrici;
- sistemi di raffreddamento dei circuiti a idrogeno dei generatori elettrici;
- sistemi di raffreddamento pompe di alimento caldaie;
- altre utenze minori.

Dal collettore dell'acqua fredda aspirano pompe in numero sufficiente a garantirne la ridondanza e con la prevalenza necessaria per superare le perdite di carico degli scambiatori e dell'intero circuito. Dalla tubazione di mandata di dette pompe si staccano le alimentazioni alle varie utenze che scaricano poi l'acqua calda nel collettore che ritorna agli scambiatori.

Il circuito di raffreddamento è chiuso per cui non è previsto un consumo di acqua, che è invece necessaria al momento del primo riempimento oppure come riempimento o integrazione a valle di una eventuale manutenzione.

L'acqua di circolazione sarà opportunamente additivata allo scopo di evitare fenomeni corrosivi all'interno dei tubi e delle apparecchiature, che saranno in acciaio al carbonio.

Per il raffreddamento del circuito si utilizzerà acqua di mare prelevata dal canale Valentinis attraverso una nuova stazione di pompaggio, ubicata nell'ex canale di scarico delle sezioni 1 e 2.

In sintesi, il sistema di raffreddamento si compone di:

- n. 2 x 50% filtri autopulenti acqua mare agli scambiatori;
- n. 3 x 50% scambiatori a fascio tubiero acqua di mare / acqua demi in ciclo chiuso per il raffreddamento delle utenze;
- n. 3 x 50% pompe di circolazione acqua demi ciclo chiuso;
- impianto di condizionamento acqua;
- n° 1 serbatoio di espansione.

La stazione di pompaggio acqua mare alloggiata all'interno dell'ex canale di scarico dei gruppi 1 e 2 sarà costituita da:

- n°3 x 50% pompe verticali le cui portate saranno pari a circa 1,2 m3/s;
- n° 2 griglie rotanti di tipo assiale;
- n° 2 pompe di lavaggio griglie al 100%;
- sistema di dosaggio biocida;

- panconature.

Durante la Fase 1 del progetto sarà realizzato un circuito di raffreddamento limitato alle utenze da raffreddare per l'esercizio in Ciclo Aperto (ausiliari del TG). Il circuito sarà dotato di stacchi valvolati che ne permetteranno l'estensione alle utenze che entreranno in funzione nella Fase 2 (ausiliari del GVR e della TAV). I componenti (pompe e scambiatori) tengono conto di tutte le utenze da raffreddare richieste dall'esercizio in Ciclo Combinato.

4 Bilancio termico-energetico

Nella seguente tabella vengono riassunti i principali parametri che caratterizzano le prestazioni dell'impianto in funzionamento a pieno carico nelle due configurazioni in Ciclo aperto e in Ciclo combinato, alle condizioni ambientali di riferimento (15°C, 60% UR).

Tabella 1 - Dati Principali del Bilancio termico

Modalità di esercizio	%	CICLO APERTO	CICLO COMBINATO
Carico del TG	%	100%	100%
Potenza TG - morsetti generatore	MWe	578,6	578,6
Potenza TAV – morsetti generatore	MWe	-	280
Potenza elettrica netta	MWe	573,9	843
Input termico	MWth	1369	1354
Consumo di gas naturale P.C.I.: 48456 kJ/kg	Kg/s	28,25	27,94
Rendimento elettrico netto	%	41,9	62,3

Si riportano di seguito i diagrammi semplificati di processo, con bilancio energetico, in condizioni di massimo carico, nelle configurazioni in Ciclo Aperto e Ciclo Combinato.

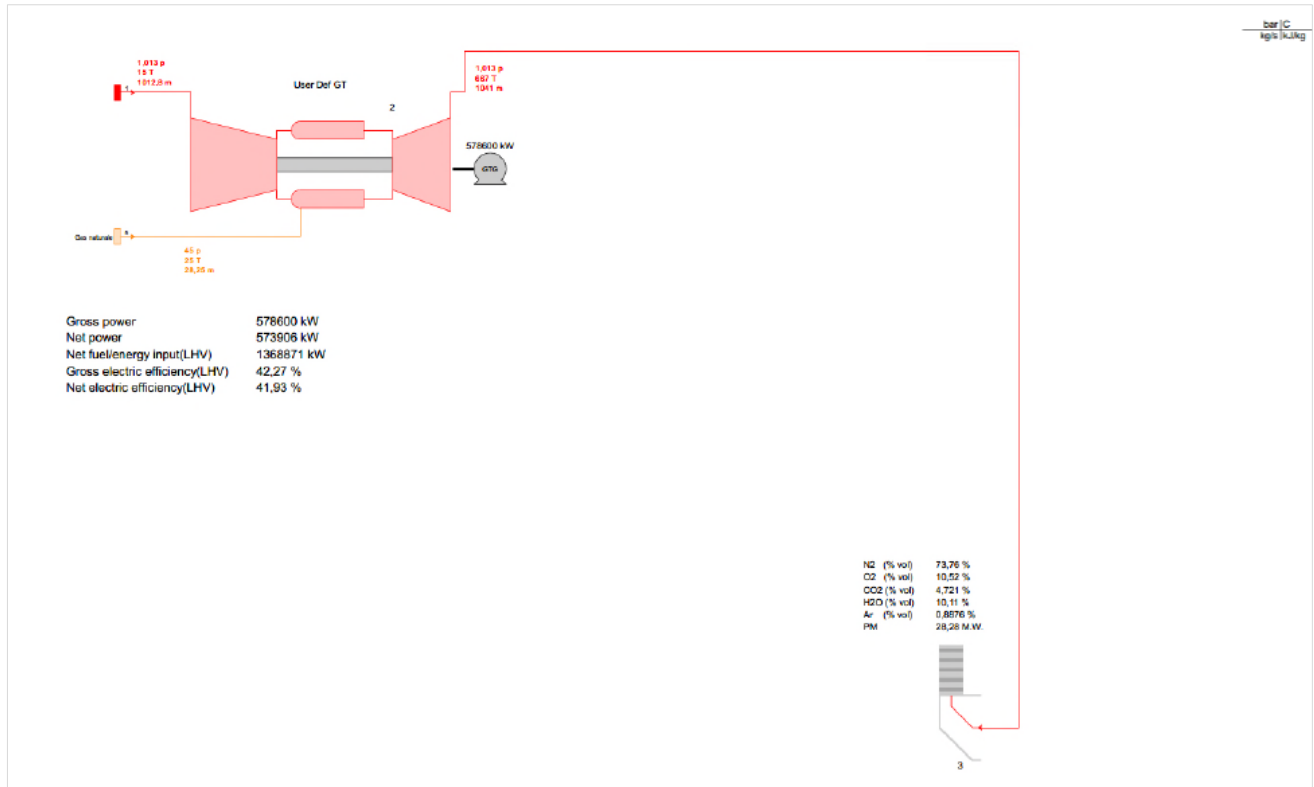


Figura 1 - Schema di processo in Ciclo Aperto

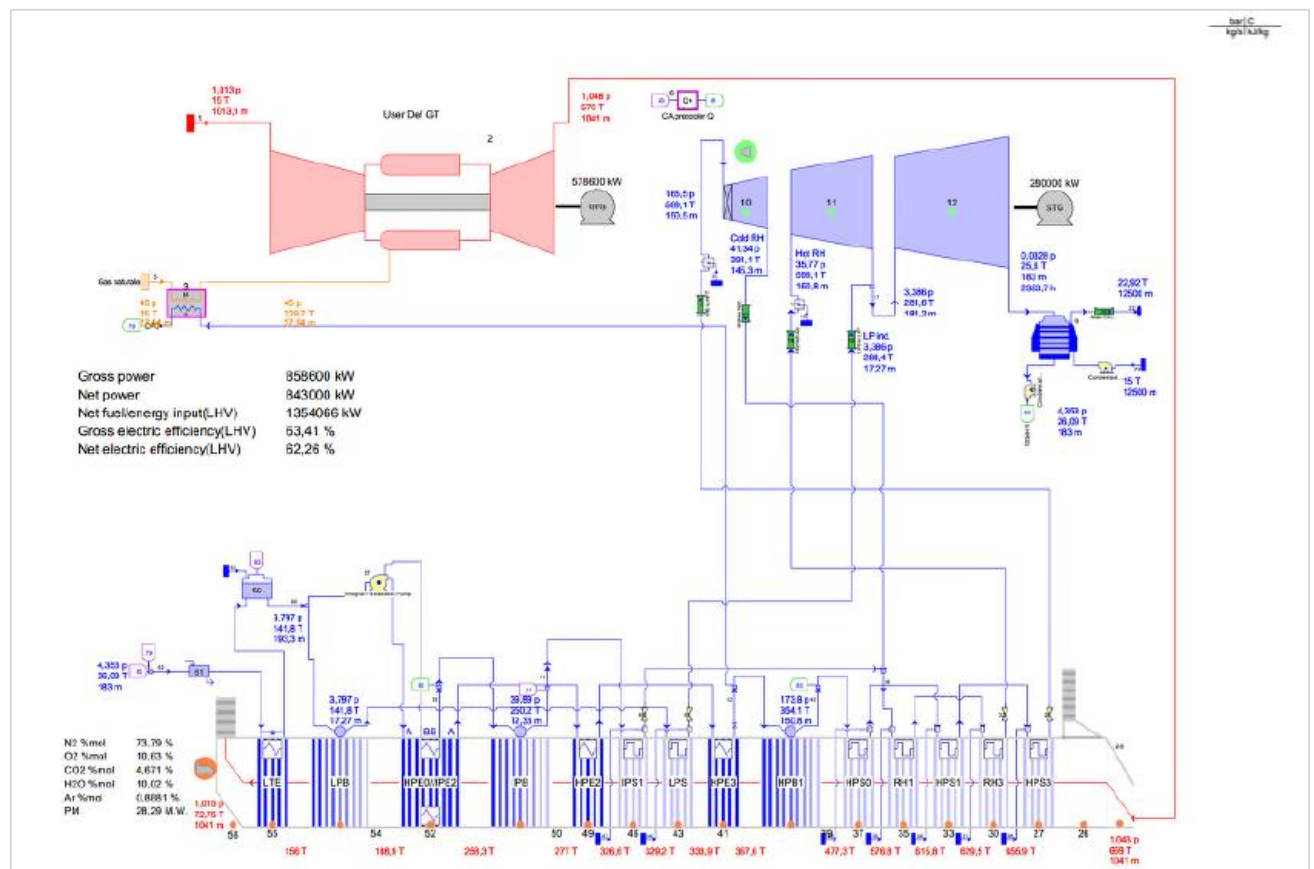


Figura 2 - Schema di processo in Ciclo Combinato

5 Consumo risorse idriche

Sistema di approvvigionamento idrico

Saranno mantenute le medesime modalità di approvvigionamento della centrale nella configurazione attuale autorizzata, con l'aggiunta di un punto di prelievo di acqua di mare dal canale Valentinis attraverso una nuova stazione di pompaggio nell'ex canale di scarico, come di seguito riportato:

- acqua potabile prelevata dall'acquedotto comunale;
- acqua industriale prelevata dai 5 pozzi dedicati e distribuita all'impianto di demineralizzazione esistente che produrrà acqua demineralizzata necessaria per il nuovo ciclo termico. Nel nuovo assetto verranno drasticamente diminuiti i consumi di acqua industriali venendo a mancare i fabbisogni richiesti dalle seguenti utenze:
 - Impianto desox dei gruppi 1 e 2;
 - Irrorazione del carbonile e lavaggio tramogge scarico carbone;
 - Necessità di lavaggio componenti durante fermate (Ljungstroem, precipitatori elettrostatici, etc.).

L'acqua industriale utilizzata per la produzione dell'acqua demineralizzata di reintegro del ciclo termico sarà pari a circa 9,5 m³/h;

- acqua mare di raffreddamento dal Canale Valentinis. Per il raffreddamento degli ausiliari, nell'assetto futuro, si installeranno delle nuove pompe acqua mare nell'ex canale di scarico delle sezioni 1 e 2, che saranno utilizzate per alimentare gli scambiatori acqua mare / acqua demi del nuovo circuito chiuso a servizio del nuovo generatore, dei motori di grande taglia, dell'olio di lubrificazione delle macchine rotanti e per le altre utenze del nuovo ciclo termico. La portata acqua mare prelevata per il raffreddamento del condensatore sarà di circa 45.000 m³/h, con una differenza di temperatura tra la presa e la riconsegna di massimo 8°C. Per il raffreddamento delle utenze in ciclo chiuso sarà prelevata una ulteriore portata di 4.320 m³/h dalla nuova stazione di pompaggio, che rappresenta l'unico prelievo di acqua mare in caso di funzionamento in ciclo aperto. In configurazione Ciclo Combinato (CCGT), la portata di acqua mare prelevata sarà pari a 53.640 m³/h, di cui:
 - 45.000 m³/h per il raffreddamento del condensatore di vapore accoppiato alla TV (dall'opera di presa del gruppo 4, di cui si prevede il recupero);
 - 2 x 4.320 m³/h per il raffreddamento degli ausiliari (dalla nuova stazione di pompaggio – funzioneranno n.2 pompe da 4.320 m³/h).

Sistema raccolta acque meteoriche e reflue

A seguito della realizzazione del nuovo ciclo combinato, le acque meteoriche ricadenti sulle coperture degli edifici e sui piazzali, classificati come non inquinabili, verranno recapitate tramite un nuovo sistema di drenaggio nella esistente rete di raccolta delle acque meteoriche.

Le acque di prima pioggia sono convogliate tramite l'esistente vasca V500b alle sezioni di trattamento acque acide/alcaline. Le acque meteoriche di seconda pioggia defluiscono direttamente allo scarico SF5 nel Canale Valentinis.

Le acque reflue potenzialmente inquinabili da oli saranno convogliate tramite un nuovo sistema di drenaggio alla vasca di raccolta e rilancio delle acque oleose e inviate verso l'impianto di trattamento delle acque oleose esistente, mediante il serbatoio di raccolta delle acque oleose S-17.

Le acque biologiche provenienti dai servizi igienici previsti nell'edificio quadri elettrici e controllo saranno raccolte da una rete dedicata e addotte alle linee esistenti e inviate all'esistente scarico SF6 collegato alla rete comunale.

Scarichi idrici

Per ciascun effluente saranno sfruttate le interconnessioni esistenti e saranno rispettati i limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente n° DVA-2014-0012089 del 28/04/2014.

6 Combustibili e materie prime

Rispetto alla configurazione attuale autorizzata dall'AIA in essere è prevista una variazione dei combustibili utilizzati in quanto il nuovo impianto sarà alimentato esclusivamente a gas naturale. Il gasolio sarà impiegato unicamente per l'alimentazione delle apparecchiature di emergenza.

I quantitativi alla massima capacità produttiva e le caratteristiche dei combustibili utilizzati sono riportati nelle **Schede C.5.2.**

In generale, relativamente alle materie prime, si prevede l'utilizzo di additivi e reagenti principalmente destinati alle seguenti attività:

- Depurazione fumi
- Trattamento acqua demineralizzata
- Trattamento acque reflue

Depurazione fumi

È previsto il solo consumo di ammoniaca, in soluzione al 24.5% per denitrificazione catalitica dei fumi (DeNOx SCR), nella configurazione in Ciclo Combinato.

Nella configurazione in Ciclo Aperto non è prevista la denitrificazione catalitica dei fumi in quanto gli stessi saranno deviati nel Camino di Bypass prima dell'ingresso nel catalizzatore.

Trattamento acqua demineralizzata

Sia nella configurazione in Ciclo Aperto che in Ciclo Combinato è previsto l'utilizzo dei seguenti prodotti:

- Acido cloridrico utilizzato per la rigenerazione delle resine acqua demineralizzata;
- Idrossido di sodio utilizzato per la rigenerazione delle resine acqua demineralizzata;
- Resine utilizzate per il pretrattamento acqua demineralizzata;
- Antincrostante (acido amino trimetilensolfonico) utilizzato per la produzione acqua demineralizzata (osmosi);
- Bisolfito di sodio utilizzato per la produzione acqua demineralizzata (osmosi);
- Inibitore di corrosione utilizzato per il condizionamento circuiti chiusi in acqua demineralizzata.

Trattamento acque reflue

Nell'ambito dell'impianto di trattamento acque reflue (ITAR), sia nella configurazione in Ciclo Aperto che in Ciclo Combinato, è previsto l'utilizzo dei seguenti additivi:

- Antischiuma
- Cloruro ferrico
- Polielettrolita
- Idrossido di calcio.

Pertanto, rispetto alla configurazione attuale autorizzata dall'AIA in essere, si prevede:

- la riduzione in termini di tipologie e quantitativi di alcune materie prime utilizzate;

- l'eliminazione degli additivi attualmente usati per DeSOx (es. Antincrostante DeSOx e Carbonato di Calcio);
- l'utilizzo di nuovi prodotti, principalmente in configurazione CCGT, per il condizionamento dell'acqua nel ciclo caldaia e per il lavaggio del compressore TG.

I dati relativi alle principali materie prime riferiti alla capacità produttiva dell'impianto sono riportati nella **Scheda C.1.2**, mentre nella **Scheda C.13** sono consultabili i dati relativi alle caratteristiche delle aree di stoccaggio previste.

7 Emissioni in atmosfera

Relativamente alle emissioni inquinanti in atmosfera è possibile affermare che la nuova turbina a gas di classe “H” sarà dotata di bruciatori a basse emissioni di NO_x, di tipo DLN (Dry Low NO_x).

Le emissioni massime garantite di inquinanti, intese come valori medi giornalieri, saranno le seguenti (riferimento a fumi secchi al 15% di O₂).

Configurazione in Ciclo Combinato

- Ossidi di azoto come NO₂: 10 mg/Nm³ (media giornaliera)
- Monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm³ (media giornaliera)
- Ammoniaca NH₃: 3 mg/Nm³ (media annuale)

Configurazione in Ciclo Aperto

- Ossidi di azoto come NO₂: 10 mg/Nm³ (media giornaliera)
- Monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm³ (media giornaliera)

Le suddette emissioni saranno rispettate in tutto il range di funzionamento del turbogas dal 100% al minimo tecnico ambientale e per qualsiasi temperatura dell'aria.

Il minimo tecnico ambientale dell'impianto, in condizioni di rispetto della concentrazione di emissione di inquinanti NO_x e CO sopra indicata, varia a seconda dei modelli di turbina a gas tra il 25 e il 30% del carico nominale.

Nella tabella seguente sono riassunte le caratteristiche fisico chimiche delle emissioni nelle due configurazioni di progetto:

Tabella 2 - Parametri chimici e fisici di emissione (camino di scarico fumi turbina a gas)

Configurazione di esercizio	U.M.	Ciclo Aperto	Ciclo combinato
<u>Bilancio energetico</u>			
Potenza elettrica netta complessiva	MW	573,9	843
Potenza termica di combustione	MW	1369	1354
Rendimento elettrico netto	MW	41,9%	62,3%
<u>Caratteristiche fisiche di emissione</u>			
Portata fumi	kg/s	1.041	1.041
Volume specifico	Nm ³ /kg	0.79	0.79
Temperatura emiss.	°C	670	73
Portata Normalizzata	Nm ³ /h	2.969.265	2.969.265
Portata effettiva	m ³ /h	10.256.474	3.763.245
H ₂ O	% v	10,02	10,02
O ₂	% v wet	10,63	10,63
O ₂	% dry	11,81	11,81
portata Norm dry	Nm ³ /h dry	2.671.745	2.671.745

Configurazione di esercizio	U.M.	Ciclo Aperto	Ciclo combinato
Portata Norm dry 15% O ₂	Nm ³ /h dry @ 15% O ₂	4.090.559	4.090.559
<u>Camino</u>			
Altezza	m	60	60
Diametro interno	m	9,0	8,0
Area della sezione	m ²	63,6	50,3
Velocità uscita fumi	m/s	44,8	20,8
<u>Emissioni</u>			
NO _x media giornaliera	mg/Nm ³ dry @ 15% O ₂	30	10
CO media giornaliera	mg/Nm ³ dry @ 15% O ₂	30	30
NH ₃ media annuale	mg/Nm ³ dry @ 15% O ₂	-	3
<u>Emissioni massiche</u>			
NO _x	g/s	34,1	11,4
CO	g/s	34,1	34,1
NH ₃	g/s	-	3,4
<u>Emissioni annuali al massimo carico teorico</u>			
Ore di esercizio annue rif.	h/anno	8.760	8.760
NO _x	t/anno	1.075	358,33
CO	t/anno	1.075	1.075
NH ₃	t/anno	-	107,5
<u>Emissioni annuali al massimo carico atteso</u>			
Ore di esercizio annue rif.	h/anno	2.500	6.000
NO _x	t/anno	307	245
CO	t/anno	307	736
NH ₃	t/anno		73,6

Viene inoltre riportata una tabella di raffronto tra la CTE attualmente autorizzata e la Centrale in progetto nelle due configurazioni di esercizio, in Ciclo Aperto e Ciclo Combinato.

Tabella 3 - Confronto alla Massima capacità produttiva teorica (8760 h)

Parametro	U.d.m.	CTE Autorizzata	CTE in progetto		CCGT / CTE autorizzata
			Ciclo Aperto (OCGT)	Ciclo Combinato (CCGT)	
Ore/anno di riferimento	h/anno	8.760	8.760	8.760	
Superficie occupata	m²	196.000	25.400		
Bilancio energetico					
Potenza elettrica lorda	MW	336	578,6	858,6	256%
Potenza elettrica netta complessiva	MW	310	573,9	843,0	272%

Parametro	U.d.m.	CTE Autorizzata	CTE in progetto		CCGT / CTE autorizzata
			Ciclo Aperto (OCGT)	Ciclo Combinato (CCGT)	
Potenza termica di combustione	MW	851	1.368,9	1.354	159%
Rendimento elettrico lordo	MW	39,5%	42,3%	63,4%	161%
Rendimento elettrico netto	MW	36,4% ⁽¹⁾	41,9%	62,3%	171%
Input energetico annuo	MWh(t)	7.454.760	11.991.310	11.861.040	159%
Energia elettrica netta	MWh(e)	2.715.600	5.027.364	7.384.680	272%
<u>Consumo di combustibile</u>					
Carbone (rif. 5905 kcal/kg)	t/a	1.085.706	-	-	
"	t/h	123,9	-	-	
Gas naturale (rif. 8274 kcal/Sm3)	Sm3/a		1.246.145.839	1.232.608.088	
"	Sm3/h		142.254	140.709	
<u>Emissioni in atmosfera</u>					
Altezza camino	m	150	60	60	
Portata fumi normalizzata @ O2 rif	Nm3/h	1.028.000.00	4.090.558	4.090.558	398%
Concentrazione garantita					
NOx (come NO2) media giornaliera	mg/Nm3 @ O2 rif.	180	30	10	6%
CO media mensile (giornaliera per OCGT/CCGT)	mg/Nm3 @ O2 rif.	150	30	30	20%
SO2 media mensile	mg/Nm3 @ O2 rif.	200	-	-	0%
Polveri media mensile	mg/Nm3 @ O2 rif.	20	-	-	0%
NH3 media annuale	mg/Nm3 @ O2 rif.	5	-	3	60%
<u>Emissione massica di inquinanti</u>					
NOx (come NO2)	g/s	51,4	34,1	11,4	22%
CO	g/s	42,8	34,1	34,1	80%
SO2	g/s	57,1	-	-	0%
Polveri	g/s	5,7	-	-	0%
NH3	g/s	1,43	-	3,41	239%
<u>Emissione annuale</u>					
NOx (come NO2)	t/a	1.621	1.075	358,33	22%
CO	t/a	1.351	1.075	1.075	80%
SO2	t/a	1.801	-	-	0%
Polveri	t/a	180	-	-	0%
NH3	t/a	45	-	107,50	239%

Parametro	U.d.m.	CTE Autorizzata	CTE in progetto		CCGT / CTE autorizzata
			Ciclo Aperto (OCGT)	Ciclo Combinato (CCGT)	
CO ₂	t/a	2.400.738	2.385.692	2.385.692	99%
<u>Emissioni specifiche per unità di energia</u>					
NO _x (come NO ₂)	kg/Mwhe netto	0,60	0,21	0,05	8%
CO	kg/Mwhe netto	0,50	0,21	0,15	30%
SO ₂	kg/Mwhe netto	0,66	-	-	0%
Polveri	kg/Mwhe netto	0,07	-	-	0%
NH ₃	kg/Mwhe netto	0,02		0,04	200%
CO ₂	t/Mwhe netto	0,88	0,47	0,32	37%
<u>Consumo reagenti depurazione fumi</u>					
ammoniaca in soluzione	t/a	6.650	-	1.447	22%
carbonato di calcio	t/a	35.000	-	-	0%
<u>Produzione di rifiuti di processo</u>					
ceneri, scorie, polveri di caldaia		11.000	-	-	0%
rifiuti solidi e fanghi da trattamento fumi		3.100	-	-	0%
<u>Fabbisogno idrico</u>					
Acqua industriale	m3/anno	2.100.000		83.361	4%
"	m3/h	240		9,5	4%
Acqua di mare di raffreddamento	m3/anno	1.135.296.000	37.843.200	469.886.400	41%
"	m3/h	129.600	4.320	53.640	41%
<u>Impatto termico scarico a mare</u>					
Delta T	°C	8	-	8	100%
Potenza termica scaricata	MW(t)	1.193	-	494	41%
T max allo scarico	°C	35	-	35	100%
Note: (1) Rendimento medio tra i due gruppi a pieno carico.					

8 Emissioni in acqua

Le acque reflue prodotte dall'impianto in progetto sono costituite da:

- spurghi e drenaggi dalla caldaia e dal ciclo termico;
- acque di prima pioggia dalle aree di pertinenza della Centrale;
- acque di lavaggio da aree di pertinenza degli impianti;
- acque di raffreddamento prelevate dal Canale Valentinis e recapitate al Canale Lisert;
- reflui di tipo civile (da servizi igienici, mensa ecc).

Le modalità di gestione degli scarichi idrici rimarranno analoghe a quelle attuali con recapito finale ai punti di scarico esistenti, previa verifica idraulica e adeguamento del sistema attuale alle nuove esigenze.

Gli scarichi prodotti dai processi industriali, le acque di lavaggio, e le acque meteoriche di prima pioggia saranno avviati all'impianto di trattamento ITAR esistente con scarico finale in Canale Valentinis (SF5).

Le acque meteoriche di seconda pioggia saranno scaricate a mare attraverso lo scarico esistente SF5.

I reflui civili saranno avviati alla fognatura comunale.

Scarico termico delle acque di raffreddamento

Per quanto riguarda l'impatto termico sul corpo ricettore (Canale Lisert), nella situazione di progetto la differenza di temperatura tra la presa e la riconsegna continuerà ad essere di 8°C. La massima temperatura di scarico rimarrà di 35°C in conformità con i limiti attualmente vigenti.

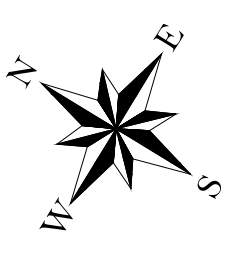
9 Produzione e deposito rifiuti

Rispetto alla situazione attualmente autorizzata, non saranno più prodotte diverse tipologie di rifiuti legati all'utilizzo del carbone (per es. ceneri leggere, ceneri pesanti, rifiuti provenienti dalla desolforazione fumi).

Il rifiuto principale nella nuova configurazione impiantistica sarà rappresentato dai fanghi prodotti dai processi di trattamento delle acque (ITAR). Altri rifiuti potranno generarsi nel corso di attività di manutenzione, quali:

- Rifiuti generati dall'attività di manutenzione, pulizia, ecc.;
- Residui derivanti dalla pulizia di filtri aria (es. filtri aria turbina a gas) e filtri olio;
- Rifiuti derivanti dalla pulizia dei serbatoi;
- Lubrificanti esausti.

Presso il sito saranno presenti n.4 aree destinate al deposito temporaneo dei rifiuti, la cui localizzazione è rappresentata nella planimetria di cui all' **Allegato C11_02**, mentre nelle **Schede C11.2** e **C12.1** sono riportati i quantitativi, le tipologie dei rifiuti e le caratteristiche di tali aree di deposito.



NOTE:
IL PRESENTE ELABORATO PROGETTUALE E' DI PROPRIETA' DI A2A Energifuturo S.P.A. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARRE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE.