



Sparanise - CET 3 Nuova Sezione a Ciclo Combinato in Classe H

Relazione Tecnica

23 June 2020

Mott MacDonald
Via Enrico Albareto 31
Tenova Building
16154
Genova (GE)
Italy

mottmac.com

Calenia Energia S.p.A
Via IV Novembre, 149
00187
Roma (RM)
Italia

Sparanise - CET 3

Nuova Sezione a Ciclo Combinato in Classe H

Relazione Tecnica

23 June 2020

Issue and Revision Record

Revision	Date	Originator	Checker	Approver	Description
00	23/06/20				Prima emissione

Document reference: 414323 | 414323-MML-GEN-REP-001 | 00

Information class: Standard

This document is issued for the party which commissioned it and for specific purposes connected with the above-captioned project only. It should not be relied upon by any other party or used for any other purpose.

We accept no responsibility for the consequences of this document being relied upon by any other party, or being used for any other purpose, or containing any error or omission which is due to an error or omission in data supplied to us by other parties.

This document contains confidential information and proprietary intellectual property. It should not be shown to other parties without consent from us and from the party which commissioned it.

Contents

1.	Abbreviazioni ed Acronimi	1
2.	Sintesi del Progetto	2
3.	Introduzione	3
3.1	Ubicazione e Vie di Comunicazione	3
3.2	Condizioni Ambientali di Riferimento	4
3.3	Interconnessione alla Rete Elettrica ed alla Rete Gas Naturale	6
3.4	Disponibilità di Acqua	6
4.	Descrizione Impianto Esistente	8
4.1	Descrizione Generale	8
4.2	Combustibile	10
4.3	Effluenti gassosi ed emissioni in atmosfera	10
4.4	Effluenti liquidi	11
4.5	Rumore	11
5.	Descrizione Nuovo Impianto	12
5.1	Descrizione Generale del Progetto	12
5.2	Area di intervento	13
5.3	Connessione alla Rete Elettrica ed alla Rete di Gas Naturale	13
5.4	Approvvigionamenti Idrici e Gestione delle Acque	14
5.5	Combustibile	16
5.6	Effluenti Gassosi e Limiti di Emissione	16
5.7	Rumore	16
6.	Caratteristiche Tecniche e Funzionali del Nuovo Impianto	18
6.1	Descrizione del Ciclo Termico e bilanci di massa ed energia	18
6.2	Potenza Generata e Consumi Attesi	18
6.3	Interconnessione con Impianto Esistente	20
7.	Descrizione dei Principali Macchinari	22
7.1	Turbina a Gas e Camino di Bypass	22
7.2	Caldaia a recupero	22
7.3	Turbina a Vapore	25
7.4	Condensatore ad Aria	26
8.	Descrizione dei Sistemi Ausiliari	28
8.1	Sistema di raffreddamento a ciclo chiuso	28

8.2	Vapore Ausiliario	28
8.3	Acqua Demi ed Interazione con Impianto Demi Esistente	29
8.4	Raccolta e Trattamento Reflui	30
8.5	Gestione Acque Meteoriche	30
8.6	Acqua Grezza	30
8.7	Sistema Antincendio	30
8.8	Stazione di Trattamento e Riduzione Gas Naturale	35
8.9	Sistemi di Monitoraggio Emissioni	35
8.10	Aria Compressa	36
8.11	Sistema di stoccaggio gas	36
9.	Sistema Elettrico	37
9.1	Descrizione generale	37
9.2	Tensioni di Impianto	38
9.2.1	Sistema 380 kV	38
9.2.2	Sistema 22 kV	38
9.2.3	Sistema 18 kV	38
9.2.4	Sistema 6 kV	39
9.2.5	Tensione ausiliaria 400 – 230 Vca	39
9.2.6	Tensione ausiliaria 110 Vcc	39
9.3	Trasformatori elevatori GSUT	39
9.3.1	Trasformatore elevatore GTG	39
9.3.2	Trasformatore elevatore GTV	39
9.4	Trasformatore di unità	39
9.4.1	Trasformatore di unità GTG	39
9.5	Trasformatore di Avviamento TG	40
9.6	Condotto sbarre a fasi isolate	40
9.6.1	Condotto sbarre a fasi isolate GTG	41
9.6.2	Condotto sbarre a fasi isolate GTV	41
9.7	Sottostazione Blindata (GIS)	41
9.8	Stallo utente apparecchiature a 380 KV	42
9.8.1	Interruttore	43
9.8.2	Sezionatore, Sezionatore con lama di terra	43
9.8.3	Trasformatori di Corrente	43
9.8.4	Trasformatori di Tensione Capacitivi	44
9.8.5	Trasformatori di Tensione Induttivi	44
9.8.6	Scaricatori	44
9.9	380kV Cavo Alta Tensione	44
9.10	Quadro media tensione	45
9.10.1	Dati Elettrici	45
9.11	Quadri bassa tensione	46
9.11.1	Dati Elettrici	46
9.12	Sistema corrente continua	46
9.13	Sistema UPS	47
9.13.1	Input	47

9.13.2	Output	47
9.13.3	Switch Statico	47
9.14	Cavi Media e Bassa tensione	47
9.15	Diesel Emergenza	48
10.	Sistemi di Controllo ed Automazione	50
10.1	Descrizione	50
10.2	Considerazioni Generali	51
10.3	Linee Guida e Interfacce di Sistema	51
10.4	Descrizione Funzionale DCS e Livello di Automazione	52
10.4.1	Ridondanze di Sistema	53
10.4.2	Alimentazione Elettrica	53
10.4.3	Acquisizione dati e interfaccia uomo-macchina	54
10.4.4	Archiviazione dei dati e prestazioni degli impianti	54
10.4.5	Sistema di Arresto di Emergenza (ESD)	54
10.4.6	Sistema di Monitoraggio Macchinari CCTV	55
11.	Opere Civili	56
11.1	Generalità	56
11.1.1	Superfici e volumi	56
12.	Aspetti Realizzativi	57
12.1	Fasi di cantiere	57
12.2	Risorse e mezzi utilizzati	58
12.3	Programma Cronologico delle Attività Realizzative	59
13.	Decommissioning della centrale a fine vita	60
13.1	Descrizione delle Attività	60
14.	Elenco Appendici	62
14.1	Programma Cronologico delle Attività Realizzative	62
14.2	Layout Generale Impianto - Aree di cantiere	62
14.3	Layout Generale Impianto - Planimetria	62
14.4	Layout Generale Impianto - Sezioni	62
14.5	Diagramma Bilancio Termico Condizione +15°C	62
14.6	Calcolo Bilancio Termico Condizione +15°C	62
14.7	Diagramma Bilancio Termico Condizione +35°C	62
14.8	Calcolo Bilancio Termico Condizione +35°C	62
14.9	Diagramma Bilancio Termico Condizione -5°C	62
14.10	Calcolo Bilancio Termico Condizione -5°C	62
14.11	Diagramma Bilancio Acque	62

1. Abbreviazioni ed Acronimi

Acronimo	Significato
AP	Alta Pressione
AT	Alta Tensione
BP	Bassa Pressione
BT	Bassa Tensione
CCTG	Ciclo Combinato con Turbina a Gas
DLN	Dry Low NOx GN Gas Naturale
GCB	Interruttore di Macchina
GIS	Sottostazione Blindata isolata in Gas
GSUT	Trasformatore Elevatore
GTG	Generatore della Turbina a Gas
GVR	Generatore di Vapore a Recupero
IPB	Condotto Sbarre a Fasi Isolate
MP	Media Pressione
MT	Media Tensione
CATG	Ciclo Aperto con Turbina a Gas
RSC	Riduzione Selettiva Catalitica
VR	Vapore Risurriscaldato
VRC	Vapore Risurriscaldato Caldo
VRF	Vapore Risurriscaldato Freddo
VS	Vapore Surriscaldato
SU	Schema Unifilare
s.l.m.	sul livello del mare
GTV	Generatore della Turbina a Vapore
TG	Turbina a Gas
TV	Turbina a Vapore
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale

2. Sintesi del Progetto

Nell'ottica di un'estensione del suo parco produttivo, mirato a soddisfare i fabbisogni di energia elettrica del mercato e nel contempo adeguare la produzione di energia elettrica alle migliori tecnologie disponibili in termini di efficienza, flessibilità e ridotto impatto ambientale, Calenia Energia S.p.A. intende ampliare la sua Centrale di produzione esistente a Sparanise, dotandola di un nuovo gruppo di generazione a ciclo combinato in classe H.

La nuova unità verrà costruita all'interno dell'area di proprietà di Calenia Energia, già proprietaria dell'impianto, in un'area attualmente non utilizzata. La zona oggetto di costruzione del nuovo impianto contiene alcuni edifici inutilizzati, in stato di abbandono ed oggetto di demolizione per far spazio alla nuova unità.

Il presente documento è stato predisposto per descrivere le principali scelte progettuali in merito a quanto sopra citato.

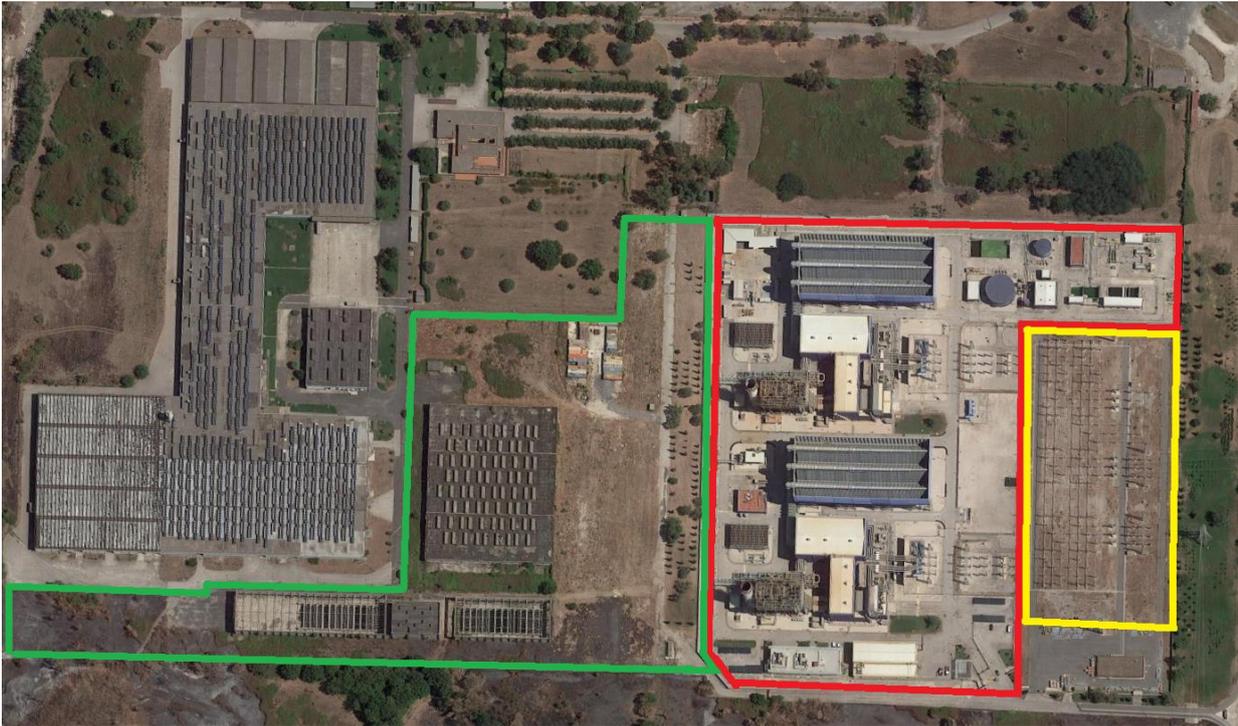


Figura 2: Layout attuale ed area preposta per ampliamento della centrale

3.2 Condizioni Ambientali di Riferimento

La Campania presenta delle differenze notevoli tra le condizioni meteorologiche riscontrabili lungo la costa e quelle tipiche delle zone più interne; queste ultime infatti, essendo caratterizzate da catene montuose, risentono di un clima invernale rigido e umido, mentre lungo le coste, al contrario, essendo protette dai venti gelidi settentrionali, si instaura un clima molto più mite.

Per una caratterizzazione climatologica più di dettaglio dell'area dov'è ubicata la Centrale sono stati analizzati i dati climatologici calcolati sulla base dei monitoraggi effettuati dalla stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Grazzanise, localizzata a circa 15 Km a S-SW del sito di progetto.

I valori di precipitazione annuale variano da 800 mm a 1000 mm l'anno e gli eventi di precipitazione si riscontrano prevalentemente durante l'inverno. Il valore di precipitazione media mensile più elevato si osserva nel mese di novembre (poco più di 130 mm) mentre i valori più bassi occorrono nel mese di Luglio (circa 20 mm).

L'umidità relativa ha, in media, valori sempre superiori al 60%; i massimi dell'umidità relativa sono pressoché costanti durante l'anno, mentre i valori minimi di umidità relativa si registrano nel periodo da giugno ad agosto.

Le direzioni principali di provenienza del vento nella provincia di Grazzanise (dati registrati presso la stazione climatologica dell'Aeronautica Militare) sono NE e W-SW.

Di seguito vengono evidenziate le principali caratteristiche ambientali registrate negli ultimi 5 anni.

Temperatura ambiente

Temperature massima media	28.3 °C
Temperature massima	39.0 °C
Temperature minima media	5.0 °C
Temperatura minima	-5.0 °C
Temperatura media di riferimento	16.0 °C

Tabella 1: Temperature*Pressione barometrica*

La pressione barometrica di riferimento è stata assunta pari a 1016.0 mbar.

Umidità relativa

L'umidità relativa di riferimento è stata assunta pari al 60%.

Precipitazioni medie mensili in mm di pioggia

Gennaio	73
Febbraio	65
Marzo	66
Aprile	83
Maggio	52
Giugno	25
Luglio	15
Agosto	28
Settembre	94
Ottobre	87
Novembre	121
Dicembre	124

Tabella 3: Precipitazioni*Distribuzione delle frequenze dei venti in percentuale (%)*

N	2
NE	19
E	10
SE	1
S	4
SW	12

W	13
NW	2
Calma	37

Tabella 3: Venti

Ai fini della valutazione dei carichi relativi alle strutture, in accordo al D.M. del 16/01/96 va assunta una velocità del vento di 28 m/s, pari a 100,8 Km/h.

Neve

Ai fini della valutazione dei carichi relativi alle strutture, in accordo al D.M. del 16/01/96 va assunto un carico di riferimento neve al suolo pari a 0,75KN/m².

Sismicità

Ai sensi della Legge 2/2/74 n°64 e successive integrazioni, l'area in oggetto è classificata sismica appartenente a Zona Sismica 2.

Zona Climatica

Ai sensi del D.P.R. n°412 del 26/08/1993, tabella allegato A, l'area in oggetto è classificata come appartenente alla Zona Climatica C.

3.3 Interconnessione alla Rete Elettrica ed alla Rete Gas Naturale

L'energia elettrica prodotta dai due gruppi in esercizio alla centrale di Sparanise viene attualmente evacuata attraverso la sottostazione Sparanise (SS) AT 380kV di proprietà di TERNA e collocata all'interno della centrale stessa in area opportunamente segregata in accordo alla normativa vigente.

I due gruppi di generazione esistenti sono collegati attraverso No.2 stalli in aria con schema doppia sbarra. Analogamente il collegamento proposto per il nuovo gruppo è in antenna alla SS TERNA 380kV di Sparanise, stallo in aria e schema doppia sbarra, collegata a sua volta in entrata con la RTN, come descritto al punto 5.3 della presente relazione.

E' già stata presentata a TERNA richiesta di connessione in accordo a predetto schema.

Il dettaglio per il collegamento del nuovo gruppo alla Stazione TERNA è indicato nel documento Schema Elettrico Generale.

L'approvvigionamento del gas naturale per l'alimentazione della Centrale esistente avviene attraverso l'allacciamento alla rete SNAM di trasporto nazionale; il punto di riconsegna per l'alimentazione dei gruppi di generazione esistenti è situato in prossimità del confine di impianto, in direzione sud in prossimità della Via Appia. Nell'area prospiciente il punto di riconsegna verrà collocata la stazione di misura fiscale. La stazione di trattamento gas della nuova centrale (riscaldamento e riduzione di pressione) sarà posta in prossimità del confine nord di impianto; questa verrà collegata alla stazione di misura da apposita linea dedicata che partirà dalla stazione di misura fiscale per la nuova centrale

3.4 Disponibilità di Acqua

L'acqua necessaria per il processo produttivo viene attualmente approvvigionata in Centrale tramite due pozzi presenti all'interno del sito. Questa presenta i seguenti parametri:

- pH:	6.86	Unità pH
- Conduttività a 20°C:	546	µS/cm
- Durezza totale:	13.6	°F
- Sodio (Na):	50.2	mg/L
- Alcalinità (CaCO ₃):	134	mg/L
- Cloruri (Cl ⁻):	65.8	mg/L
- Silice (SiO ₂):	52.0	mg/L

Quest'acqua è utilizzata principalmente per i seguenti scopi:

- Produzione di acqua demineralizzata (pari a circa 310 m³/giorno);
- Integrazione perdite del circuito antincendio (consumo saltuario);
- Lavaggio piazzali e pavimenti (pari a circa 24 m³/giorno).

L'acqua demineralizzata viene prodotta in un impianto dedicato di tipo ad Osmosi Inversa. In Centrale l'acqua demineralizzata è utilizzata principalmente per:

- Il reintegro del blow-down di caldaia;
- La rigenerazione delle resine a scambio ionico dell'impianto di demineralizzazione;
- Reintegro di drenaggi e condense varie.

L'acqua per usi sanitari è invece approvvigionata tramite il locale acquedotto ed è utilizzata esclusivamente per scopi igienico-sanitari.

4. Descrizione Impianto Esistente

4.1 Descrizione Generale

La Centrale di Sparanise è una centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato alimentata a gas naturale. E' costituita da due gruppi di generazione, Unità 1 e 2, ed è stata costruita a partire dal Dicembre 2004.

Ciascuno dei due gruppi di generazione è composto da:

- una Turbina a Gas (TG) con potenza nominale di circa 300 MWe ed una potenza termica di circa 700 MWt;
- un Generatore di Vapore (GVR) a tre livelli di pressione (alta, media, bassa pressione);
- una Turbina a Vapore (TV) da 120MWe;
- un alternatore accoppiato alla Turbina a Gas ed un alternatore accoppiato a quella a vapore.

Le Turbine a Gas dei cicli combinati sono di progetto Siemens modello V94.3. La potenza elettrica nominale di ciascuna turbina a gas, in condizioni ISO, è di circa 266 MW. Le turbo gas, alimentate a gas naturale, sono equipaggiate con bruciatori convenzionali di ultima generazione di tipo Very Low Nox (DLN) al fine di ridurre le emissioni di Ossidi di Azoto (NOx), ad un livello non superiore ai 30 mg/Nm³.

I gas combusti scaricati dai turbogas sono convogliati nei generatori di vapore a recupero (GVR) delle Unità 1 e 2, i quali risultano essere gemelli ed indipendenti.

Le caldaie sono a sviluppo orizzontale, isolate internamente, con banchi di scambio supportati dall'alto e con camino verticale per lo scarico dei fumi.

Sono caratterizzate dall'essere a circolazione naturale con tre livelli di pressione (in alta, media e bassa pressione), con surriscaldatore e preriscaldamento del condensato nella sezione finale della caldaia. Il degassaggio dell'acqua alimento di caldaia è realizzato mediante una torretta degassante integrata nel corpo cilindrico di bassa pressione. L'acqua demineralizzata necessaria al funzionamento viene fornita dal sistema di trattamento delle acque di recupero descritto in seguito.

I fumi prodotti vengono scaricati all'atmosfera tramite due camini separati e dedicati ognuno ad una diversa unità di produzione.

Le caldaie a recupero sono equipaggiate con gruppi di dosaggio chemicals per l'additivazione dell'acqua di caldaia, oltre che con serbatoi di raccolta per lo spurgo continuo ed intermittente.

Il vapore prodotto dalle caldaie a recupero viene inviato alle turbine a vapore, una per unità produttiva e con una potenza elettrica nominale di 120 MWe.

Tutto il vapore di alta pressione prodotto dal GVR viene convogliato nello stadio di alta pressione della turbina a vapore (pressione di circa 115 bar e temperatura 55°C). La portata scaricata si miscela con il vapore surriscaldato prodotto dal corpo di media pressione della caldaia a recupero ed entra nello stadio di media pressione della turbina a vapore. Dopo l'espansione in turbina di media pressione il vapore, in cui confluisce anche quello prodotto dalla sezione di bassa pressione del GVR, entra nella sezione di bassa pressione.

La pressione di immissione del vapore è variabile (macchina “sliding pressure”) come pure la portata che dipende dalla produttività della caldaia a recupero, condizionata a sua volta dal funzionamento della turbina a gas.

Lo scarico della turbina è assiale, dimensionato per scaricare in un condensatore raffreddato ad aria funzionante alla pressione nominale di 0,088 bar.

La Centrale è inoltre dotata dei seguenti sistemi ausiliari:

- Sistema di produzione e distribuzione dell'acqua demineralizzata, richiesta in quantitativi abbastanza modesti, al fine di garantire un corretto funzionamento dell'impianto. Tali richieste sono essenzialmente legate al suo primo riempimento, al sistema di raffreddamento in ciclo chiuso, a quello di additivazione chimica per la preparazione delle soluzioni additivanti, al sistema di campionamento e ai rispettivi reintegri e, nel normale funzionamento dell'impianto, al reintegro delle perdite del ciclo termico;
- Sistema di trattamento e scarico delle acque reflue dimensionato per accogliere e scaricare, dopo opportuno trattamento, gli effluenti liquidi (acque di processo, acque oleose e acque meteoriche di prima pioggia potenzialmente inquinate da oli, acque sanitarie, acque meteoriche non inquinate). Le acque oleose subiscono trattamento di disoleazione e quindi sono inviate, con le acque di processo, ad un ulteriore trattamento di neutralizzazione;
- Sistema di raccolta delle acque meteoriche, che convoglia le acque meteoriche di prima e seconda pioggia dai vari punti di raccolta dell'impianto; le acque potenzialmente oleose sono trasferite al sistema di trattamento di acque oleose, mentre le acque piovane non oleose vengono scaricate tramite il collettore acque meteoriche allo scarico finale;
- Sistema di produzione di aria compressa. Il sistema ha la funzione di produrre aria compressa, renderla di caratteristiche compatibili con i vari utilizzatori, distribuirla tramite una rete di Centrale alle varie aree e sotto distribuirla alle varie utenze, accumularla per garantire una adeguata autonomia in caso di disservizi del sistema di produzione.
- Sistema di iniezione chimica. I sistemi di iniezione chimica sono completamente automatizzati e regolabili tramite DCS ed hanno lo scopo di creare e mantenere nei fluidi di processo dei cicli termici le condizioni ottimali a garantire il servizio della Centrale e ridurre al minimo gli interventi di pulizia e manutenzione. Ogni modulo di produzione è dotato di un sistema di iniezione chimica dedicato.
- Sistema di raffreddamento in ciclo chiuso. Il sistema è finalizzato allo smaltimento del calore prodotto dal macchinario principale (alternatori, olio lubrificazione TG e TV, ecc.). Tale sistema è basato su acqua in ciclo chiuso raffreddata da aerotermini.
- Sistema antincendio completo di riserva intangibile, stazione di pompaggio, rete di distribuzione acqua e sistemi di spegnimento.
- Sistema di produzione di vapore ausiliario tramite caldaia ausiliaria alimentata a gas naturale. Questo sistema permette di rendere indipendente la procedura di flussaggio delle tenute della Turbina a Vapore e il vapore agli eiettori per il mantenimento del vuoto; ha lo scopo di disporre, durante le ore di fermo dell'impianto, in qualunque momento di vapore per flussare le tenute della turbina evitando trafile di aria fredda attraverso di esse, mantenendo quindi il vuoto alimentando gli eiettori e riducendo così i tempi necessari alla sequenza di avviamento della Centrale. In queste condizioni il riavvio dell'impianto è significativamente più rapido permettendo da una parte di limitare la durata della fase di produzione di energia con bassa efficienza di conversione e dall'altra di ridurre le emissioni di inquinanti nella fase di avvio relativamente al periodo di tempo in cui la turbina a gas ha un carico inferiore al minimo tecnico ambientale.
- Catalizzatore ossidativo, installato sulla caldaia a recupero dell'Unità di generazione 2, che provvede ad operare la conversione del CO in CO₂, senza l'utilizzo di reagenti chimici tipo ammoniacale, a differenza di quelli utilizzati per l'abbattimento degli ossidi di azoto (RSC).

Questo sistema ha il fine di ridurre il valore di minimo tecnico ambientale e aumentare quindi lo spettro operativo di funzionamento.

4.2 Combustibile

Il combustibile utilizzato dalla Centrale di Sparanise è il gas naturale, esso è impiegato principalmente nelle due sezioni di generazione mentre una piccola parte è utilizzato dalle caldaie di preriscaldamento del gas naturale stesso. Il consumo di combustibile della Centrale con riferimento alla capacità produttiva è di circa 12 TWh termici.

Il gas in arrivo dal gasdotto Nazionale subisce un processo di trattamento e regolazione all'interno dell'esistente stazione di riduzione gas posta in un'area sul limite di confine di Centrale. La stazione di riduzione e trattamento del gas si compone dei seguenti sistemi:

- Filtrazione gas in ingresso;
- Separazione delle condense e raccolta;
- Misurazione
- Riscaldamento;
- Regolazione della pressione;

Per il funzionamento della Centrale sono inoltre necessari dei reagenti chimici che hanno lo scopo di mantenere in efficienza le componenti delle unità di generazione e l'impianto di trattamento e demineralizzazione dell'acqua:

- Inibitore di corrosione - è un prodotto che viene iniettato sulla linea di circolazione del ciclo chiuso per rimuovere l'ossigeno apportato dai reintegri di acqua demineralizzata o dall'ossigenazione della superficie nel vaso di espansione.
- Deossigenante - viene iniettato nelle linee di aspirazione delle pompe alimento AP e MP allo scopo di rimuovere l'ossigeno ancora presente nell'acqua alimento.
- Alcalinizzante acqua alimento - viene iniettato sulla mandata delle pompe estrazione condensato allo scopo di neutralizzare la presenza di incondensabili (in particolare CO₂) e inibire gli effetti della corrosione, proteggendo le linee del sistema alimento e garantendo una buona diffusione e stabilità anche in fase vapore.
- Alcalinizzante acqua caldaia - è costituito da una miscela di fosfati tri-coordinati. Viene iniettato nei corpi cilindrici AP e MP del GVR allo scopo di eliminare ogni eventuale traccia di durezza, e creare nei corpi cilindrici, punto di separazione acqua/vapore, le condizioni chimiche di minor corrosione (pH 9,2 - 9,8 corrispondente al punto di minor solubilità del ferro).

L'impianto di neutralizzazione utilizza poi Acido Cloridrico e Soda Caustica. Altri reagenti chimici sono utilizzati per il trattamento acque oleose e l'impianto di demineralizzazione.

4.3 Effluenti gassosi ed emissioni in atmosfera

Le principali fonti di emissione in atmosfera sono costituite dai due camini associati ai due generatori di vapore che convogliano i fumi prodotti dalla combustione del gas naturale nelle turbine a gas. Le emissioni in atmosfera, generate dalla combustione del gas naturale, sono costituite essenzialmente da ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO) e anidride carbonica (CO₂).

I limiti di emissione dell'impianto nella situazione attuale di riferimento sono i seguenti:

Moduli 1&2 (TG)

- Ossidi di Azoto (NO_x): 30 mg/Nm³

- Monossido di Carbonio (CO): 24 mg/Nm³

Generatore Vapore ausiliario

- Ossidi di Azoto (NO_x): 150 mg/Nm³
- Monossido di Carbonio (CO): 100 mg/Nm³

4.4 Effluenti liquidi

I reflui prodotti dalle attività della Centrale e le acque meteoriche potenzialmente inquinate sono trattati nell'Impianto di Trattamento e successivamente convogliati allo scarico finale (SF1) e, tramite fognatura, al recettore finale Rio dei Lanzi. Anche le acque meteoriche non inquinate sono scaricate tramite un differente collettore dedicato nello stesso scarico finale.

Le acque di processo sono costituite da:

- drenaggi chimici (dall'iniezione chimica, dal campionamento, dal ciclo chiuso, dalla caldaia ausiliaria);
- spurghi delle due caldaie a recupero;
- sfiati e drenaggi all'avviamento, drenaggi delle valvole di sicurezza, drenaggi del ciclo acqua/vapore;
- salamoia proveniente dall'osmosi inversa;
- drenaggi non oleosi (dai lavaggi pavimenti dei pavimenti e piazzali);
- drenaggi oleosi provenienti dall' area trasformatori, dal parco serbatoi, dalle apparecchiature lubrificate con olio, dal lavaggio pavimenti e dagli scrubbers del gas naturale e le acque meteoriche di prima pioggia potenzialmente oleose.

Le acque meteoriche sono convogliate nel sistema di raccolta delle acque meteoriche che separa le acque meteoriche potenzialmente inquinate e non dai vari punti di raccolta dell'impianto e le avvia al corretto trattamento; le acque potenzialmente oleose sono trasferite al sistema di trattamento di acque oleose, mentre le acque piovane non oleose di prima o seconda pioggia non richiedendo trattamento vengono scaricate tal quali tramite il collettore acque meteoriche allo scarico finale SF1.

4.5 Rumore

Presso la Centrale di Sparanise le sorgenti più significative di rumore sono costituite dalle apparecchiature presenti nelle unità di generazione e nell'unità di trattamento acque, quali pompe, compressori, turbine, alternatori e ventilatori.

L'area della Centrale si trova interamente all'interno dei confini comunali di Sparanise. L'Amministrazione Comunale si è dotata, nel 2000, del Piano di Zonizzazione Acustica quindi, per tutte le aree del territorio comunale, valgono i limiti di classe previsti dal DPCM 14/11/97.

L'area territoriale nella quale è inserita la Centrale ricade in Classe VI "Aree esclusivamente industriale" per la quale sono previsti:

- limiti d'emissione acustica pari a 65 dB(A) sia per il periodo diurno che notturno;
- limiti d'immissione acustica pari a 70 dB(A) sia per il periodo diurno che notturno.

Vengono effettuate periodicamente campagne di monitoraggio del clima acustico nell'area della Centrale di Sparanise, con lo scopo di quantificare i livelli sonori misurati al confine della stessa e sul territorio ad essa circostante. I valori riscontrati al confine dell'impianto risultano inferiori ai limiti di emissione sonora previsti dalle prescrizioni di legge a livello nazionale.

5. Descrizione Nuovo Impianto

5.1 Descrizione Generale del Progetto

Il presente progetto prevede la realizzazione di una nuova unità di produzione elettrica a ciclo combinato composta da una turbina a gas di ultima generazione (classe H), un generatore di vapore a recupero e una turbina a vapore equipaggiata con condensatore raffreddato ad aria.

La realizzazione della nuova parte di impianto sarà effettuata in modo da poter garantire che la capacità di generazione relativa alla turbina a gas, i cui tempi di realizzazione sono più rapidi, possa entrare in esercizio commerciale nel più breve tempo possibile ed essere quindi resa disponibile sul mercato, mentre in parallelo vengono completate le attività di costruzione e messa in esercizio della parte a vapore, che invece richiedono tempistiche più lunghe.

In una prima fase, quindi, l'impianto sarà composto da una turbina a gas di classe "H" dotata di bruciatori DLN (Dry Low NOx), avente potenza elettrica di targa pari a circa 620 MW e munita di un camino di by-pass che ne permetta il funzionamento in ciclo aperto durante il periodo necessario al completamento delle attività di realizzazione del generatore di vapore a recupero, del gruppo turbina a vapore e di tutti gli ausiliari necessari al funzionamento dell'impianto a vapore. La nuova sezione a ciclo combinato andrà ad affiancare gli esistenti moduli 1 e 2.

A realizzazione ultimata, la nuova sezione a ciclo combinato avrà nelle condizioni nominali di progetto ($T_{amb} = 15^{\circ}\text{C}$ e UR% 60) una potenza elettrica complessiva di 940 MW circa e rendimento netto non inferiore al 62%.

Si segnala che i valori suesposti sono rappresentativi dello sviluppo tecnologico delle turbine a gas di classe H nell'arco dei prossimi anni e sono stati cautelativamente assunti nello sviluppo del progetto in relazione, in particolare, agli impatti ambientali.

Il progetto prevede l'integrazione tra il nuovo modulo di generazione, gli impianti ausiliari e le infrastrutture presenti in Centrale; esso avrà pertanto le caratteristiche tecnologiche e di efficienza tipiche di un impianto "green field", ma potrà limitare l'impatto complessivo legato alla sua realizzazione poiché utilizzerà solo aree interne all'impianto e una serie di servizi e di infrastrutture già esistenti.

Il progetto prevede:

- L'installazione di una turbina a gas da ca. 620 MW di classe H, di ultima generazione ad alta efficienza alimentata a gas naturale, munita di camino di bypass di altezza 45 m per il funzionamento in ciclo aperto durante il periodo di completamento del ciclo combinato, nonché per far fronte ad eventuali situazioni particolari di domanda della rete elettrica;
- Il completamento del ciclo combinato tramite l'aggiunta di un generatore di vapore a recupero con tre livelli di pressione e relativo camino di altezza 70 m e di una turbina a vapore da ca. 320 MW;

La nuova sezione a ciclo combinato consentirà di incrementare la potenza elettrica installata della Centrale dagli attuali complessivi 768 MW (sez. 1 e 2) a circa 1.700 MW (sez. 1, 2 e nuova sezione in ciclo combinato).

Le principali interfacce della nuova sezione a ciclo combinato con l'impianto esistente saranno le seguenti:

- Adduzione e scarico acqua;

- Gas naturale da rete di distribuzione Nazionale (nuova stazione misura gas naturale);
- Connessione elettrica in alta tensione alla Rete Nazionale Terna (sarà utilizzato lo stallo disponibile nell'esistente stazione elettrica);
- Interconnessione al sistema 6kV della centrale esistente, per garantire una ulteriore fonte di alimentazione alle utenze ausiliarie in caso fuori servizio del montante AT del nuovo gruppo;
- Interconnessione alle reti di distribuzione di Centrale dei servizi ausiliari (vapore ausiliario, acqua industriale, acqua demineralizzata, acqua potabile, aria compressa servizi e strumenti, antincendio, ecc.);
- Interconnessione alle reti di raccolta dei reflui industriali e sanitari per l'invio degli stessi agli esistenti impianti di trattamento.

5.2 Area di intervento

Il progetto generale della nuova sezione di impianto sarà volto a raggiungere requisiti di efficacia in termini di utilizzo delle aree, di limitazione del rumore, degli interventi di manutenzione nonché in termini di impatto ambientale. Rispetto all'impianto esistente, la nuova unità di generazione sarà installata in un'area già bonificata e che verrà liberata da costruzioni e manufatti ed adiacente all'area dell'impianto esistente. La nuova sezione produttiva di impianto si integrerà con i sistemi esistenti di centrale mediante la condivisione dei servizi ausiliari comuni, degli edifici logistici (portineria, uffici, magazzino, officina).

A livello di sistemazione impiantistica gli elementi principali previsti sono:

- sala macchine TG e camino di by-pass di altezza pari a 45 m;
- edificio elettrico;
- trasformatore di unità ed elevatore;
- stazione elettrica in aria e interconnessione alla stazione TERNA esistente;
- stazione di riduzione, misura e trattamento del gas naturale;
- locale quadri;
- sala macchine TV;
- caldaia a recupero e camino di altezza pari a 70 m.

Il layout dell'impianto è stato progettato tenendo in conto le seguenti necessità:

- adeguata accessibilità al sito
- locali impianti con adeguati spazi per la manutenzione
- impianto progettato per minimizzare l'impatto ambientale e l'impatto acustico
- disposizione e forma degli edifici funzionalmente ottimizzata
- collocazione nuovo condensatore ad aria
- collocazione nuovo impianto di trattamento delle acque
- percorsi agevoli di accesso per la gestione, la manutenzione, le ispezioni ed i controlli anche di personale di Enti esterni
- rispondenza con i requisiti della normativa vigente (D.Lgs 81/2008)

L'area scelta per la realizzazione dell'impianto ha una estensione di circa 7 ha.

5.3 Connessione alla Rete Elettrica ed alla Rete di Gas Naturale

Il collegamento proposto per il nuovo gruppo è in antenna alla SS TERNA 380kV di Sparanise, schema doppia sbarra, collegata a sua volta in entra-esce con la RTN.

Il collegamento del nuovo gruppo sarà effettuato attraverso l'impiego di una linea in cavo a 380kV fino allo stallo utente; l'allacciamento alla Stazione 380kV TERNA Sparanise dallo stallo utente sarà effettuato tramite un collegamento in corda fino al punto di interfaccia costituito dall'isolatore di supporto del conduttore tubolare di alluminio che effettua la connessione ai due sezionatori di sbarra. Si può identificare la tipologia di collegamento in accordo alla CEI 0-16 come inserimento in antenna in cabina adiacente.

L'alimentazione di gas naturale sarà garantita da due nuove linee di riduzione e misura dedicate, in parallelo, di cui una operativa e una di riserva ubicate sul perimetro di centrale, in prossimità del condensatore ad aria. È inoltre prevista, opzionale, l'installazione di un compressore gas idoneo a garantire la pressione richiesta per l'alimentazione del nuovo turbogas qualora ci sia una richiesta di maggior pressione da parte della TG rispetto a quella media fornita dalla Rete Nazionale o in caso la pressione della Rete Nazionale scenda a valori inferiori a quella minima ammissibile per il GTG.

5.4 Approvvigionamenti Idrici e Gestione delle Acque

Le quantità di approvvigionamento idrico nel complesso saranno simili alla situazione esistente; a seguito dell'installazione della nuova sezione a ciclo combinato e grazie al sistematico recupero di acqua piovana e acqua di processo, si stima una modesta riduzione delle quantità richieste come da bilancio idrico allegato.

Quanto sopra è la conseguenza principalmente di:

- Recupero acque meteoriche di seconda pioggia con apposita vasca di capacità pari a circa 5000 m³
- Ottimizzazione del processo di trattamento dell'acqua con installazione di un impianto di cristallizzazione.

Nella configurazione di impianto completo e condizioni operative normali, si prevede:

- Un utilizzo complessivo di circa 250 m³/giorno di acqua di pozzo, corrispondenti a circa 11.5 m³/h (riferiti alle ore di funzionamento dell'impianto stimate pari a circa 7000 ore);
- Con riferimento alla capacità produttiva, è necessaria una quantità di acqua di processo pari a 107370 m³/anno; verranno recuperati dal sito circa 27.000 m³/anno, per cui si prevede un consumo totale di acqua di pozzo di circa 80.700 m³/anno.

Approvvigionamento di acqua di servizio

La portata nominale media che si prevede di prelevare dal sistema di distribuzione di Centrale è di 3 m³/h, proveniente dal serbatoio dell'acqua di servizio.

Approvvigionamento di acqua demineralizzata

La portata media che si prevede di prelevare dal sistema di produzione e distribuzione di Centrale è di circa 6.15 m³/h.

Il consumo stimato tiene conto anche dell'utilizzo di acqua demineralizzata per l'eventuale necessità di riduzione della temperatura dell'aria in ingresso alla nuova Turbina a Gas in condizioni di elevata temperatura ambiente.

Sistema di trattamento dei reflui

I reflui provenienti dalla nuova sezione a ciclo combinato e da quelle esistenti saranno convogliati verso il nuovo impianto di trattamento di Centrale; saranno inviati alla vasca di processo circa 2.15 m³/h di acque da trattare, provenienti dal serbatoio di processo, con volume di circa 400 m³.

Scarichi sanitari

Gli scarichi sanitari, dopo i trattamenti attualmente in essere, verranno inviati al sistema trattamento acque per il loro recupero.

Sistema raccolta acque di drenaggio

Il sistema avrà la funzione di collettare le acque di drenaggio provenienti dalle aree occupate dalla nuova sezione e dai sistemi associati.

Le aree saranno suddivise in funzione della potenziale presenza di contaminanti. Le acque provenienti da aree potenzialmente contaminate, come ad esempio le sale macchine, saranno inviate alla vasca di raccolta acque oleose e rilanciate verso il sistema di trattamento di Centrale. L'olio separato sarà raccolto in un serbatoio dedicato per la successiva rimozione mediante autobotte. Per la nuova sezione verrà utilizzata una nuova vasca di raccolta acque oleose e un nuovo sistema di rilancio.

Sistema raccolta di acque meteoriche

Le acque meteoriche saranno suddivise in acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia.

Saranno considerate acque di prima pioggia i primi 5 mm delle acque meteoriche provenienti da aree soggette a potenziale contaminazione e traffico veicolare. Esse saranno da considerarsi potenzialmente contaminate da residui oleosi e verranno inviate prima alla vasca di raccolta per la fase di separazione e successivamente al sistema di trattamento acque oleose.

Le acque di seconda pioggia comprenderanno le acque provenienti da aree non soggette a contaminazione ed in aggiunta le acque meteoriche provenienti da aree potenzialmente contaminate ma eccedenti i primi 5 mm e quindi considerate pulite.

Le acque di seconda pioggia, inviate direttamente alla vasca di raccolta acque meteoriche proverranno principalmente da:

- tetti e coperture di sala macchine Turbina a Gas e sala macchine Turbina a Vapore;
- copertura Generatore di Vapore a Recupero;
- tetti o coperture edificio elettrico;
- recupero di acqua da strade e piazzole.

Le acque di prima e seconda pioggia verranno inviate all'impianto di trattamento acqua per il loro recupero.

Spurghi di caldaia

Lo spurgo di caldaia sarà inviato, previo raffreddamento, alla vasca di raccolta acque acide e alcaline e successivamente all'impianto di trattamento acqua per il recupero.

Scarichi idrici

La composizione dell'acqua rilasciata (tipicamente acqua meteorica non recuperabile) sarà conforme a quanto specificato dal D. Lgs 152/06.

Nelle appendici al presente documento è schematizzato il processo delle acque e riportato il bilancio idrico medio annuo della nuova sezione a ciclo combinato.

5.5 Combustibile

Il nuovo sistema di produzione a ciclo combinato sarà alimentato dal gas naturale proveniente dalla rete di trasporto nazionale, le cui caratteristiche e dettagli sono indicate al paragrafo 6.4 del presente documento.

Il consumo massimo di combustibile per la nuova sezione a ciclo combinato è stimato in circa 170.000 Sm³/h

5.6 Effluenti Gassosi e Limiti di Emissione

Le emissioni di gassose in atmosfera sono limitate ad ossidi di azoto (NO_x) ed ossido di carbonio (CO) generati durante la combustione del gas naturale nei bruciatori della turbina a gas.

L'abbattimento di tali emissioni è garantito dall'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili riguardo ai bruciatori e dall'utilizzo di un sistema catalitico di denitrificazione (RSC).

Poiché il sistema RSC sarà installato all'interno del generatore di vapore a recupero, esso sarà attivo soltanto ad avvenuto completamento della configurazione d'impianto in ciclo combinato; nel periodo transitorio di funzionamento della sola Turbina a Gas in ciclo aperto, le emissioni saranno controllate attraverso il sistema di combustione della Turbina a Gas.

Si riportano di seguito i parametri caratteristici dei fumi di combustione (rappresentativi dello sviluppo tecnologico nell'arco dei prossimi anni e cautelativamente assunti nello sviluppo del progetto) rilasciati in atmosfera dalla nuova sezione a ciclo combinato sia nella fase transitoria iniziale (funzionamento CATG) che nella fase a regime:

Fase iniziale (funzionamento TG in ciclo aperto):

- Portata fumi:	1108 kg/s
- Temperatura dei fumi in uscita al camino:	660°C
- Livello di emissioni Ossidi di Azoto (NO _x):	≤ 30 mg/Nm ³
- Livello di emissione Monossido di carbonio (CO):	≤ 30 mg/Nm ³
- Slip di Ammoniaca nei fumi: l'SCR)	non applicabile (non viene utilizzato

Fase a regime (funzionamento in ciclo combinato)

- Portata fumi:	1108 kg/s
- Temperatura dei fumi in uscita al camino:	85°C
- Livello di emissioni Ossidi di Azoto (NO _x):	≤ 10 mg/Nm ³
- Livello di emissione Monossido di carbonio (CO):	≤ 30 mg/Nm ³
- Slip di Ammoniaca nei fumi:	≤ 5 mg/Nm ³

5.7 Rumore

Il rispetto dei limiti di rumore ai ricettori presenti sarà garantito anche nella nuova configurazione di impianto. A tale riguardo è stato sviluppato uno studio sull'impatto acustico ambientale a seguito dell'inserimento della nuova sezione a ciclo combinato. Per informazioni dettagliate si rimanda allo studio acustico allegato allo studio di impatto ambientale.

Si indicano di seguito, come riferimento, le sorgenti di rumore a maggior impatto per la nuova sezione a ciclo combinato:

- Air intake della turbina a gas;
- Diffusore allo scarico del turbogas;
- Sala macchine Turbina a Gas e Sala Macchine Turbina a Vapore;
- Camino di bypass;
- Generatore di vapore a recupero;
- Camino del GVR;
- Condensatore ad aria (ACC);
- Stazione di trattamento e riduzione del gas naturale;
- Trasformatori;
- Pompe installate all'esterno di edifici.

6. Caratteristiche Tecniche e Funzionali del Nuovo Impianto

6.1 Descrizione del Ciclo Termico e bilanci di massa ed energia

La nuova sezione a ciclo combinato è costituita essenzialmente da una turbina a gas, con potenza nominale di circa 620 MW, accoppiata con una turbina a vapore da 320 MW circa.

Nel paragrafo successivo sono riportati i dati principali dei bilanci termici preliminari nelle condizioni nominali di progetto previste per il sito di installazione e per entrambi gli assetti previsti (ciclo aperto e ciclo combinato)

Tabella 4.1: Condizioni di riferimento

Descrizione	Carico	Temperatura aria	UR
Condizioni di riferimento	Pieno carico	15 °C	60 %

I bilanci termici relativi alle condizioni sopra indicate sono riportati nelle Appendici al presente documento; i valori indicati nei bilanci termici allegati provengono dai dati delle Turbine a Gas disponibili oggi sul mercato e differiscono quindi dalle prestazioni attese indicate in fase di progetto, raggiungibili grazie al previsto sviluppo tecnologico.

6.2 Potenza Generata e Consumi Attesi

La configurazione di riferimento di impianto è relativa alle condizioni ISO, le cui prestazioni attese sono pari a 940 MW elettrici con una potenza termica installata dell'ordine dei 1430 MW.

Tabella 4.2: Dati prestazionali nei due assetti previsti

Caso	Potenza elettrica (MW)	Potenza termica del combustibile (MW)
CATG	620	1430
CCTG	940	1430

Il rendimento netto di conversione atteso in condizioni nominali sarà di circa il 40% nel funzionamento in ciclo aperto e non inferiore al 62% nel funzionamento in ciclo combinato.

Le tabelle seguenti riportano i dati dei consumi dei principali ausiliari stimati per le due diverse condizioni di funzionamento della nuova sezione:

Descrizione	CATG	CCTG	Servizio
	Consumo [kW]	Consumo [kW]	
pompe estrazione condensato	-	750	Continuo
pompe alimento	-	5900	Continuo
pompe ricircolo LP ECO	-	80	Continuo
pompe ciclo chiuso	220	360	Continuo
pompe del vuoto	-	160	Continuo
pompe del condensato	-	50	Continuo
pompe blowdown	-	28	Continuo
ACC ventilatore	-	4700	Continuo
compressore gas naturale (se richiesto)	0	0	Continuo
pompe rilancio acqua demi	20	20	Continuo
pompe rilancio acqua potabile e acqua di servizio	4	4	Continuo
ventilatore ciclo chiuso	500	900	Continuo

Nel seguito sono riportate le tabelle riassuntive dei consumi previsti in termini di acqua, gas naturale e reagenti chimici. Tali valori sono riferiti alla configurazione in ciclo combinato, a pieno carico e alle condizioni di riferimento.

Gas naturale

Il consumo di gas naturale per il funzionamento a pieno carico sarà influenzato dalle condizioni ambientali. Nelle condizioni di riferimento il consumo di gas sarà di circa 161.500 Sm³/h.

Reagenti chimici

Il sistema di additivazione chimica dell'acqua del circuito acqua/vapore ha il compito di prevenire l'insorgenza di fenomeni corrosivi e incrostazioni e mantenere una qualità dell'acqua idonea ai requisiti del ciclo termico.

Gli agenti chimici utilizzati sono deossigenanti organici per prevenire la corrosione da ossigeno, fosfato trisodico, se necessario, per alcalinizzare l'acqua di caldaia e ammoniaca per controllare il pH dell'acqua alimento e del condensato.

I punti di iniezione degli agenti chimici nel ciclo termico sono i seguenti:

- Mandata pompe del condensato a valle sistema di pretrattamento (Ammoniaca e carboidrazide);
- Aspirazione pompe di alimento caldaia (Ammoniaca e/o carboidrazide);
- Corpi cilindrici del generatore a recupero (Fosfati se richiesti dal costruttore);

La tipologia di trattamento chimico può variare a seconda dei reagenti impiegati, a titolo indicativo vengono forniti i seguenti valori di consumo reagenti ipotizzabili per la nuova sezione a ciclo combinato.

Descrizione	Consumo Annuale
Deossigenante	540 kg (consumo dipendente dal tipo di degasatore)
Ammoniaca	6.950 kg
Fosfati	(utilizzati solo su prescrizione specifica del Costruttore GVR)

Gli agenti chimici vengono opportunamente diluiti prima di essere iniettati.

Un ulteriore tipo di reagente che sarà impiegato per l'alimentazione di ammoniaca all'RSC è l'urea; il consumo di urea sarà legato al regime di esercizio della nuova sezione a ciclo combinato, essendo esso variabile in relazione al numero di ore di funzionamento e al fattore di carico della nuova sezione.

In via preliminare si stima un consumo annuo di urea pari a circa 250 t/anno, calcolato per un tempo di servizio di circa 8000 ore.

6.3 Interconnessione con Impianto Esistente

Nell'assetto finale la nuova sezione a ciclo combinato risulterà connessa ai seguenti sistemi ausiliari di Centrale già esistenti:

- Presa dell'acqua dai pozzi;
- Stazione in alta tensione per il collegamento alla rete elettrica di trasporto nazionale;
- Interconnessione al sistema 6kV di centrale;
- Circuiti di distribuzione di Centrale dei servizi ausiliari (acqua grezza, acqua demineralizzata, vapore ausiliario, aria compressa servizi e strumenti, acqua antincendio, acqua potabile, ecc.);
- Interconnessione alle reti di raccolta dei reflui industriali e sanitari per l'invio degli stessi ai nuovi impianti di trattamento;

- Stazione di arrivo del gasdotto per il collegamento alla rete di trasporto nazionale gas.

L'attuale dimensionamento della stazione di arrivo del gasdotto permette la gestione, nell'assetto impiantistico finale, di una portata richiesta di gas naturale pari a circa 330.000 Sm³/h con le seguenti caratteristiche di pressione:

- Pressione minima 35 barg;
- Pressione nominale 47 barg;
- Pressione massima 64 barg.

Le caratteristiche del gas naturale utilizzato in Centrale sono definite dal codice di rete Snam e vengono riportate nella tabella seguente.

Proprietà	Valori di Accettabilità	Unità di Misura	Condizioni
Potere Calorifico Superiore	34,95 ÷ 45,28	MJ/Sm ³	
Indice di Wobbe	47,31 ÷ 52,33	MJ/Sm ³	
Densità relativa	0,5548 ÷ 0,8		
Ossigeno	≤ 0,6	% mol	
Anidride Carbonica	≤ 3	% mol	
Punto di Rugiada dell'acqua	≤ -5	°C	Alla pressione di 7000 kPa relativi
Punto di Rugiada degli idrocarburi	≤ 0	°C	Nel campo di pressione 100 ÷ 7.000 kPa relativi
Temperatura max	< 50	°C	
Temperatura min	> 3	°C	

7. Descrizione dei Principali Macchinari

7.1 Turbina a Gas e Camino di Bypass

La turbina a gas di nuova installazione sarà di tipo heavy duty di classe H, direttamente accoppiata all'alternatore e includerà i seguenti componenti e sistemi elencati di seguito:

- Turbina a gas completa di compressore, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo Dry low NOx;
- Camino di by-pass di altezza 45 m;
- Sistema di aspirazione aria con gruppo di filtrazione multistadio e sistema antighiaccio; in fase esecutiva sarà valutata l'installazione di un sistema per il raffreddamento dell'aria in ingresso alla turbina a gas in condizioni di elevate temperature ambientali;
- Sistema di Fogging per il sistema air-intake;
- Cabinato insonorizzato per la turbina a gas, il generatore e il diffusore completo di sistema antincendio, di ventilazione e di illuminazione;
- Diffusore per il convogliamento dei gas combusti verso la caldaia a recupero;
- Sistema di misurazione, controllo e intercettazione del gas naturale;
- Sistema di preriscaldamento gas naturale;
- Sistema olio di lubrificazione;
- Sistema olio di regolazione;
- Sistema di lavaggio del compressore;
- Sistema di comando e controllo della Turbina a Gas con stazione operativa locale.

7.2 Caldaia a recupero

Il generatore di vapore sarà a circolazione naturale a tre livelli di pressione del vapore. Esso riceverà i fumi di scarico della turbina a gas, ad una temperatura di circa 660°C, che cederanno calore al fluido del ciclo termico per poi essere scaricati all'atmosfera ad una temperatura di circa 85°C.

Il generatore di vapore a recupero sarà completo di:

- Fasci tubieri di scambio termico, Le superfici di scambio saranno costituite da tubi alettati saldati sui collettori;
- N. 3 corpi cilindrici, ciascuno per ogni livello di pressione. Nel corpo cilindrico di bassa pressione sarà integrata la torretta di degassaggio;
- N.2 pompe di alimento provviste di spillamento per l'alimentazione del circuito di media pressione;
- N.2 pompe di ricircolo del condensato;
- N.2 serbatoi di blowdown (continuo e intermedio);
- Valvole attuate, manuali e di sicurezza;
- Tubazioni per vapore, acqua, drenaggi e sfiati;
- Sistema di dosaggio chimico dell'acqua di ciclo;
- Sistema di campionamento del vapore e dell'acqua di ciclo;
- Scambiatore di calore per raffreddamento sistema di blowdown;

- Giunto di espansione per il collegamento tra il diffusore di scarico della turbina a gas e il generatore di vapore;
- Strutture metalliche di sostegno;
- Scale, passerelle e grigliati per l'accesso del personale;
- Un sistema di abbattimento NOx RSC;
- Un camino metallico con silenziatore e sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo (CEMS) di altezza 70 m;
- Isolamento termico;
- Sistema di illuminazione

In fase esecutiva potranno essere valutate, in relazione ad un'analisi costi/benefici, ulteriori soluzioni tecnologiche (ex: generatori di vapore a recupero di tipo 'once through') che possano, a parità di prestazioni termodinamiche, assicurare alla nuova sezione a ciclo combinato caratteristiche di flessibilità maggiori.

7.2.1 Camini e sistema di analisi

Entrambi i camini di scarico fumi di by-pass e del GVR saranno in acciaio. Essi saranno completi di scale, passerelle e grigliati con tutti gli accorgimenti necessari a garantire la sicurezza degli operatori. Internamente, alla base, saranno realizzate delle pavimentazioni inclinate con connessione per il drenaggio intercettata mediante una valvola.

Per entrambi i camini si prevede una struttura autoportante in acciaio composto da:

- canna interna,
- canna esterna autoportante,
- isolamento termico nell'intercapedine,
- sistema di ancoraggio,
- segnalamento aereo (solo camino GVR), passerelle di servizio per analisi fumi,
- porta di ispezione

Sui camini sono predisposte le prese per le analisi manuali delle emissioni e sono inoltre installati i sistemi per il monitoraggio delle emissioni.

7.2.2 Sistemi di campionamento

Per assicurare un'elevata affidabilità, efficienza e protezione dalla corrosione sarà costantemente monitorata la qualità dell'acqua e del vapore. Il sistema di campionamento ha la funzione di analizzare e misurare le caratteristiche chimiche e fisiche dei fluidi di processo in modo che queste caratteristiche rientrino nei limiti richiesti per ciascun parametro da sottoporre a monitoraggio.

Il banco di campionamento sarà costituito da un rack con struttura autoportante dimensionato per l'analisi sulle linee di campionamento di seguito definite:

- Condensato (ossigeno, pH, conducibilità)
- Vapore surriscaldato (pH, conducibilità degassata e silice)
- Spurgo continuo di caldaia (pH, conducibilità)

Per le linee calde, il campione sarà opportunamente raffreddato e depressurizzato al prelievo per il relativo utilizzo.

Sono previsti campionamenti in punti selezionati; pressione e temperatura dei campioni saranno ridotte e le misure saranno effettuate sia in continuo che a spot per test di laboratorio.

I campioni saranno prelevati nelle seguenti posizioni:

- Condensato a valle delle pompe estrazione
- Acqua alimento (a valle delle pompe)
- Corpi cilindrici - spurgo continuo AP/MP
- Vapore saturo e surriscaldatore

Si prevedono gli adeguati drenaggi necessari per il sistema di campionamento.

7.2.3 Serbatoio di blow-down

Si prevedono due serbatoi di blow down per la raccolta di:

- blow-down di caldaia
- acqua dai drenaggi di vapore condensato
- condense dal preriscaldamento tubazioni

7.2.4 Ciclo acqua - vapore

Il flusso di vapore, proveniente dal GVR, viene convogliato nella sezione di alta pressione della turbina, previo attraversamento della valvola di controllo e intercettazione. Nella sezione di alta avviene la prima fase di espansione attraverso un sistema di palettature sino alla pressione di media.

Il vapore in arrivo dallo scarico della sezione di alta pressione viene convogliato nei banchi di ri-surriscaldamento insieme al vapore in uscita dal surriscaldatore di media per poi essere inviato alla sezione di media pressione attraverso le valvole di intercettazione e regolazione.

L'espansione finale del vapore in uscita dalla sezione di media pressione avviene, dopo la miscelazione con il vapore in arrivo dal circuito di bassa pressione del GVR, nella sezione di bassa pressione, nella quale il vapore viene espanso sino alla pressione del condensatore.

7.2.5 Sistema di condizionamento chimico

Il sistema di additivazione chimica controlla la chimica dell'acqua del ciclo mediante la preparazione e il dosaggio delle soluzioni chimiche necessarie alla prevenzione di fenomeni corrosivi e al mantenimento delle condizioni di qualità dell'acqua previste. Il sistema provvede all'iniezione degli agenti chimici in vari punti del circuito acqua-vapore.

Gli agenti chimici utilizzati sono: deossigenanti organici (dosati in caso di necessità) per prevenire la corrosione da ossigeno, ammoniaca per alcalinizzare l'acqua di caldaia e fosfato trisodico, se necessario in base a prescrizione specifica del Costruttore, per controllare il pH all'interno del corpo cilindrico.

Il sistema è costituito essenzialmente da:

- un serbatoio di preparazione della soluzione deossidante alimentato con acqua demineralizzata e collegato alla aspirazione di una pompa dosatrice (previste due pompe al 100%) di tipo alternativo;

- un serbatoio di preparazione della soluzione ammoniacale alimentato con acqua demineralizzata e collegato alla aspirazione di una pompa dosatrice (previste due pompe al 100%) di tipo alternativo;
- un serbatoio di preparazione della soluzione di fosfato trisodico (se richiesto) alimentato con acqua demineralizzata e collegato alla aspirazione di una pompa dosatrice (previste due pompe al 100%) di tipo alternativo;

I punti di iniezione degli agenti chimici nel ciclo termico sono i seguenti:

- Mandata pompe del condensato a valle sistema di pretrattamento (Ammoniaca e carboidrazide);
- Aspirazione pompe di alimento caldaia (Ammoniaca e/o carboidrazide);
- Corpi cilindrici del generatore a recupero (Fosfati se richiesti dal costruttore).

7.3 Turbina a Vapore

Il sistema a turbina a vapore a condensazione sarà dotato di una sezione di alta, una di media e una di bassa pressione di tipo a reazione e composto dai seguenti elementi principali:

- Gruppo valvole di controllo e stop di emergenza di AP operate idraulicamente;
- Gruppo valvole di controllo e stop di emergenza di VR operate idraulicamente;
- Una o più valvole di ammissione del vapore di BP in turbina;
- Sezione di By-pass vapore di alta pressione al VRF di media pressione;
- Sezione di By-pass vapore di MP al condensatore;
- Sezione di By-pass vapore di BP al condensatore;
- Sistema olio di lubrificazione;
- Sistema olio di regolazione;
- Sistema vapore tenute;
- Sistema di raccolta drenaggi;
- Viratore;
- Valvola rompi vuoto;
- Cabinato acustico insonorizzato o pareti silenti;
- Sistema di supervisione, comando e protezione.

7.3.1 *Alternatori*

La nuova sezione a ciclo combinato sarà dotata di due alternatori a servizio delle rispettive unità di generazione a gas e a vapore. I generatori saranno a 2 poli trifase sincroni auto ventilati. Al momento si prevede che lo statore e l'avvolgimento del rotore saranno direttamente raffreddati da un flusso di idrogeno mentre l'avvolgimento dello statore sarà raffreddato ad aria. Un sistema di scambio termico idrogeno/acqua ed uno acqua/aria permetteranno la dissipazione del calore generato.

Ciascun generatore includerà:

- Sistema olio tenute;
- Sistema di raffreddamento H₂/acqua
- Sistema di raffreddamento aria/acqua;
- Sistema di eccitazione con regolatore di tensione;

- Trasformatore di eccitazione
- Sistema statico di avviamento;
- Sistema di monitoraggio;
- Trasformatori di corrente per installazione sui terminali del generatore;

7.4 Condensatore ad Aria

La condensazione del vapore dopo lo scarico della TV è realizzata attraverso l'utilizzo di un condensatore ad aria (ACC), della tipologia dei condensatori a tubi alettati raffreddati ad aria.

Il sistema del condensato sarà formato da:

- N.40 celle del condensatore;
- N.1 serbatoio di raccolta condensa;
- N.2 pompe del vuoto della cassa d'acqua o eiettori a vapore;
- Giunto di espansione scarico turbina/condensatore;

e comprenderà nel dettaglio:

- Condotto di scarico del vapore dalla TV al condensatore ad aria:
 - Condotto principale
 - Pozzetto di condensa del condotto principale con due pompe di rilancio drenaggi al 100%
 - Dischi di rottura (non meno di 3)
 - 5 condotti di distribuzione (risers) per distribuire il vapore alle 40 celle del condensatore
 - 8 bundle comprendenti ognuno i moduli condensatore con scambiatori di calore aria/vapore
 - 2 collettori di condensa (1 per lato) per ogni condotto di distribuzione vapore
 - Ventilatore ad azionamento elettrico
 - Struttura in acciaio per supportare il condensatore
- Sistema del vuoto per l'estrazione dell'aria
- Sistema di raccolta e smaltimento condensa:
 - Serbatoio di raccolta della condensa con controllo del livello
 - Riscaldatore di condensa a spruzzo
 - Degasatore sottovuoto
- Sistema di pulizia del condensatore
- Struttura in acciaio a supporto dell'ACC:
 - Struttura in acciaio composta da colonne, travi, controventi e piattaforme, progettata per alloggiare i ventilatori, i deck, i telai che supportano i fasci tubieri
- Piattaforma in acciaio rialzata:
 - Paratia in pannelli sandwich
 - 2 torri scale
- Monorotaie e paranchi
- Apparecchiature elettriche, controllo e strumentazione, inteso come il sistema di apparecchiature elettriche e C&I necessarie per una messa in servizio corretta e un funzionamento continuo del sistema, come motori, MCC, cavi e pannelli, passerelle porta cavi e supporti, accessori di terminazione, pulsantiere, scatole di derivazione e tutti gli strumenti da campo richiesti, conformi al relativo codice IEC:
 - Motori elettrici completi di morsettiere
 - Quadro BT, pannelli di controllo e avviamento con alimentazione trifase da 415 V CA.
 - Cavi di alimentazione dal pannello di controllo e avviamento fino alle scatole dei morsetti di potenza di tutti i motori

- Predisposizione per la messa a terra di tutte le apparecchiature per il collegamento alla rete di terra dell'impianto, connessioni fornite fino ai montanti della griglia di terra
- Pulsantiere locali per tutti i motori di pompe e ventole

Il condensatore raffreddato ad aria e i suoi ausiliari saranno concepiti per consentire il funzionamento in tutte le condizioni di carico, comprese le fasi di transizione e garantire una pressione di condensazione tale da non avere alcuna limitazione della capacità di scarico della Turbina a Vapore (condizione del sistema di bypass con valvole a pieno carico).

La posizione e il design (ad esempio installazione di pareti eoliche) saranno tali da garantire il minor ricircolo dell'aria calda possibile e l'intero sistema sarà progettato per resistere alle raffiche di vento estreme (rif. sezione 3.2); ogni ventilatore sarà esente da effetti nocivi di sovratensione o pulse derivanti dalle raffiche di vento o dal funzionamento parallelo con altri ventilatori.

8. Descrizione dei Sistemi Ausiliari

8.1 Sistema di raffreddamento a ciclo chiuso

Il sistema provvede al raffreddamento delle varie apparecchiature del ciclo combinato mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddato ad aria.

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

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 del ciclo chiuso sarà opportunamente additivata allo scopo di evitare fenomeni corrosivi all'interno dei tubi e delle apparecchiature.

Il sistema comprende:

- Pompe centrifughe orizzontali per la circolazione dell'acqua di raffreddamento (3 x 50% o 2 x 100%, da definire in fase esecutiva);
- Scambiatori a piastre;
- Impianto di iniezione additivi chimici;
- n° 1 serbatoio di espansione;
- Tubazioni e valvole necessarie alla distribuzione dell'acqua di raffreddamento alle utenze.

Le utenze servite dal ciclo chiuso di raffreddamento sono, principalmente:

- Generatori TG e TV
- Sistemi Olio lubrificazione TG e TV
- Cassa spurghi di caldaia
- Pompe alimento
- Pompa ricircolo caldaia;
- Sistema di campionamento;
- Pompe estrazione condensato;
- Compressori;
- Sistema di aspirazione

8.2 Vapore Ausiliario

Il vapore ausiliario sarà utilizzato per l'alimentazione di:

- Tenute della turbina a vapore;
- Sistema eiettori del vuoto (se necessari);
- Riscaldamento combustibile
- Sistema di riscaldamento anti-freezing del filtro di aspirazione TG

- Fornitura di vapore ausiliario in caso di avviamento rapido delle unità 1 e 2 dell'impianto esistente.

Durante l'esercizio la nuova unità di produzione avrà la possibilità di isolarsi con opportune valvole dalla rete generale di centrale ed il vapore ausiliario sarà fornito dal GVR.

Il vapore ausiliario prodotto dalla nuova unità sarà convogliato al collettore principale del vapore ausiliario alla temperatura di 210°C e alla pressione di 16 bar.

8.3 Acqua Demi ed Interazione con Impianto Demi Esistente

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto per la produzione di acqua demineralizzata con capacità nominale pari a 50 m³/h, a servizio della nuova e delle esistenti unità di produzione; l'impianto demi a servizio delle unità esistenti verrà mantenuto operativo con funzione di back-up.

Sarà presente nell'area di trattamento un serbatoio atmosferico di stoccaggio avente un volume complessivo pari a 1000 m³.

La rete di distribuzione alimenta le seguenti utenze:

- Utenze comuni
- Alimentazione caldaia ausiliaria esistente di Centrale;
- Laboratorio chimico di Centrale;
- Impianto additivi chimici alla caldaia ausiliaria;

La nuova sezione a ciclo combinato avrà un consumo massimo stimato nell'ordine dei 50 m³/h, e al fine di garantire una maggiore flessibilità e autonomia al sistema verrà installato un nuovo serbatoio di stoccaggio da 1000 m³ in prossimità del nuovo gruppo di produzione.

Il trattamento delle acque è necessario per convertire le acque disponibili nel sito in acqua demineralizzata e di servizio da utilizzare in Centrale, con i seguenti obiettivi:

- Rimozione del particolato;
- Rimozione di impurità chimiche disciolte;
- Raggiungimento di una qualità dell'acqua accettabile per i requisiti di acqua e vapore utilizzati nell'impianto.

In caso dovesse servire acqua potabile, prodotti chimici devono essere aggiunti nell'acqua per controllare le corrosioni e le specie microbiche.

E' previsto anche un uso di acqua per:

- Acqua di servizio, antincendio e pulizia del sito
- Acqua demineralizzata in HRSG e sistema di raffreddamento a circuito chiuso

L'acqua del sito, dopo la filtrazione, sarà deionizzata a livello accettabile e quindi immagazzinata nel serbatoio di acqua demineralizzata, da dove verrà presa per fornire acqua all'impianto quando richiesto.

L'acqua presente nel sito, proveniente da diverse fonti (acqua di pozzo, acqua piovana, acqua oleosa) verrà raccolta in serbatoi d'acqua dedicati e successivamente, dopo la sedimentazione primaria, sarà trasferita all'impianto per il trattamento e la purificazione.

Nell'impianto di trattamento delle acque vengono normalmente utilizzati vari tipi di filtrazione e la tipologia di filtri dipende dall'analisi delle acque non depurate.

Le tipologie di filtri comunemente utilizzati negli impianti di trattamento delle acque sono:

- Filtri a sabbia
- Filtri meccanici
- Carbone attivato
- Filtri ultravioletti
- Osmosi inversa

In caso di uso di filtro ad osmosi inversa, preventivamente deve essere effettuata una fase di trattamento per rimuovere le particelle di grandi dimensioni e le specie microbiche, dopodiché dopo la deionizzazione sarà pronta all'uso come acqua di servizio.

La deionizzazione può avvenire normalmente in due modi:

- Elettro deionizzazione (EDI)
- Sistema di scambio ionico (resine a letto misto)

Il sistema di elettro deionizzazione (EDI) funziona come lo scambiatore di ioni, ma non è necessaria alcuna interruzione nel funzionamento del processo per la rigenerazione delle resine.

8.4 Raccolta e Trattamento Reflui

Il trattamento delle acque reflue avverrà conferendo i reflui provenienti dalla nuova sezione a ciclo combinato verso l'impianto di trattamento acque.

L'impianto consisterà principalmente delle seguenti sezioni:

- Separazione acqua – olio;
- Pretrattamento con filtri;
- Serbatoi intermedi di stoccaggio;
- Cristallizzatore

8.5 Gestione Acque Meteoriche

Verrà realizzata una rete di raccolta dell'acqua piovana che confluirà nella nuova vasca di prima pioggia, di volume adeguato a raccogliere i primi 5 mm di acqua piovana proveniente da aree pavimentate potenzialmente inquinabili, dalla quale l'acqua piovana verrà rilanciata all'impianto di trattamento acque oleose.

Le acque meteoriche non contaminate o di seconda pioggia, raccolte in una vasca di circa 5000 m³, verranno trattate nell'impianto di trattamento acque.

8.6 Acqua Grezza

L'approvvigionamento di acqua industriale alla Centrale avviene in parte attraverso il prelievo dell'acqua dai pozzi esistenti e sottoposta ad un processo di pretrattamento, in parte dal sistema di riciclo dell'impianto; entrambe vengono stoccate in 1 serbatoio da 500m³ e da esso l'acqua viene distribuita alle varie utenze di Centrale.

8.7 Sistema Antincendio

I sistemi e le apparecchiature antincendio e rilevazione includeranno:

- Sistema completo di approvvigionamento idrico antincendio, costituito da pompe (elettriche e diesel), serbatoi, pompe jockey e sistema di pressurizzazione; rete di tubazioni interrata e collegamento con la rete anulare interrata esistente, comprensiva di valvole, raccordi, circuito principale e colonne idranti, cabine antincendio interne ed esterne, strumentazioni a servizio della sala turbina, impianti ausiliari e aree dell'impianto. L'unità antincendio sarà collegata al sistema esistente per supportare l'unità antincendio esistente e viceversa, se richiesto;
- Sistema di protezione antincendio a diluvio per ogni trasformatore ad olio, con rilascio manuale a pulsante delle valvole, collegato all'anello interrato, tutto in conformità ai requisiti NFPA15;
- Sistema di protezione antincendio a spruzzatori per i magazzini;
- Sistema di protezione antincendio a diluvio ad acqua per generatori, serbatoi olio lubrificante, turbina a vapore, pompe alimentazione della caldaia e aree simili;
- Sistema di protezione antincendio a ugelli per CO2 per la turbina a gas;
- Cassette antincendio e selle avvolgi-tubo in tutte le aree dell'impianto;
- Sistema di idranti e armadietti;
- Sistema di protezione antincendio a gas per quadri elettrici, pannelli, sale strumenti e controllo;
- Estintori portatili per tutte le aree dell'impianto;
- Attrezzatura di emergenza;
- Tubazioni, valvole, attuatori, supporti;
- Strumentazione e controlli;
- Sistemi elettrici e opere civili associate.

Le nuove pompe andranno a soddisfare il fabbisogno di tutti i sistemi antincendio, sia per l'impianto esistente che per il nuovo impianto, inclusa la fornitura di acqua per il sistema di raffreddamento dei serbatoi del gasolio, il sistema di iniezione e versamento della schiuma e di tutti gli altri sistemi antincendio dell'impianto; le pompe si avvieranno automaticamente in sequenza in caso di rilevata caduta di pressione del sistema di protezione antincendio e saranno posizionate presso il pannello di controllo principale antincendio del nuovo impianto, inoltre controlli e indicazioni di allarme saranno duplicati nella centrale di controllo antincendio dell'impianto esistente.

La rete interrata di tubazioni sarà collegata all'anello principale interrato dell'impianto esistente, sistemata in trincee scavate e riempite nuovamente a livello del suolo; la nuova rete idrica antincendio sarà mantenuta ad una pressione di circa 110-120m da dispositivi costituiti da pompa jockey dotata di valvola di sicurezza, pannello di controllo e monitoraggio remoto e sarà in grado di fornire acqua antincendio a tutti i sistemi presenti nelle aree dell'impianto. Tutte le tubazioni, valvole e attrezzature saranno progettate per una pressione di esercizio a freddo di 12.5 barg e conformi ai requisiti NFPA15.

Il nuovo sistema antincendio avrà serbatoio in acciaio (tipologia a cupola) di accumulo dell'acqua dedicato, alimentato dall'acqua proveniente dal collettore del nuovo sistema di trattamento delle acque, con capacità minima utilizzabile di 1000m³, installato su fondazione e dotato di connessione flangiata.

Per gli edifici dei magazzini e depositi sarà previsto un sistema antincendio a spruzzatori e relativo sistema di allarme; verrà installata una serie di spruzzatori a bulbo di vetro "quarzoid" atti a distribuire automaticamente l'acqua su un'area predeterminata. Il sistema sarà dotato di camere di ritardo e pressostato di allarme.

La sala del generatore, serbatoio dell'olio di lubrificazione e aree simili saranno protette da un sistema aria/schiuma con dosaggio controllato tramite iniettori. La dimensione del serbatoio di schiuma sarà adeguatamente dimensionata, il sistema utilizzerà schiumogeni in film acquoso (AFFF) con miscela circa del 3% rispetto all'acqua di servizio. Ogni area sarà dotata di pannello di controllo locale e di indicazione di avviso/allarme posizionato nella centrale principale antincendio.

Ogni edificio sarà dotato di un sistema di idranti conforme ai requisiti NFPA 14.

La cassetta antincendio sarà dotata di tubo flessibile di 25mm di diametro, montato su tamburo avvolgitore a braccio oscillante, per una lunghezza di 30m, facilmente accessibile e posizionato in prossimità di scale o porte.

Tabella riassuntiva protezioni antincendio

Area	Componenti protetti	Sistemi di spegnimento	Sistema di rilevazione	Tipo di attivazione
Turbina a Gas	Cabina Turbina a Gas	Idranti soprasuolo UNI70 Sistema a saturazione CO2 /NOVOTEC 1230	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Turbina a Gas	Cassa Olio Turbina a Gas	Sistema a diluvio Idranti soprasuolo UNI70	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Turbina a Gas	Aree Comuni	Idranti soprasuolo UNI70	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Trasformatore	Trasformatore elevatore	Sistema a diluvio Estintori a schiuma	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale

Trasformatore	Trasformatore ausiliario	Sistema a diluvio Estintori a schiuma	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Rampa Gas	Rampa Finale Gas Naturale	Sistema a saturazione CO2 / NOVOTEC 1230 Estintori a polvere	Rilevatori di CH4 Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Rampa Gas	Misuratore Portata Gas Naturale	Sistema a saturazione CO2 / NOVOTEC 1230 Estintori a polvere	Rilevatori di CH4 Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Pacchi Bombole	Skid Bombole Idrogeno	Sistema a diluvio Estintori a polvere	Rilevatori di idrogeno Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Locali Elettrici	Locale Batterie	Estintori a CO2 Estintori carrellati a CO2	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Locali Elettrici	Cabina BT/MT	Estintori a CO2 Estintori carrellati a CO2	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Locali Elettrici	Locale Quadri	Sistema a saturazione NOVOTEC 1230	Rilevatori di temperatura e fumo	Automatica Manuale

		Estintori a CO2	Pulsanti di allarme	
Locali Elettrici	Sala Controllo Ampilamenti	Idranti soprasuolo UNI70 Sistema a saturazione CO2 / NOVOTEC 1230 Estintori a polvere	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Turbina a Vapore	Cabina Turbina a Vapore	Idranti soprasuolo UNI70 Sistema a saturazione CO2 / NOVOTEC 1230	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Turbina a Vapore	Cassa Olio Turbina a Vapore	Sistema a diluvio Idranti soprasuolo UNI70	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Stazione Gas Naturale	Rampa Finale Gas Naturale	Estintori a polvere	Rilevatori di CH4 Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
Stazione Gas Naturale	Compressore Gas (opzionale)	Sistema a saturazione CO2 / NOVOTEC 1230 Estintori carrellati a CO2	Rilevatori di CH4 Pulsanti di allarme	Automatica Manuale

Condensatore ACC	Cabina Condensatore	Idranti soprasuolo UNI70 Sistema a saturazione CO2 / NOVOTEC 1230 Estintori a polvere	Rilevatori di temperatura e fumo Pulsanti di allarme	Automatica Manuale
---------------------	------------------------	--	--	---------------------------

8.8 Stazione di Trattamento e Riduzione Gas Naturale

Una nuova stazione di riduzione e misura del gas naturale da rete sarà ubicata nell'area della Centrale esistente vicino al punto di consegna. Tale nuova stazione sarà dedicata esclusivamente all'alimentazione della nuova sezione di produzione elettrica.

Il gas naturale proviene dalla stazione di arrivo del gasdotto e sarà trasferito alla nuova stazione di riduzione e misura che includerà un sistema di filtrazione e riscaldamento, costituiti da due elementi separati posti in parallelo e dimensionati per la massima portata di alimentazione turbina.

Sarà installata una linea di riduzione dimensionata per la massima portata e comprendente due valvole di regolazione e una di intercettazione.

Il gas in uscita dalla nuova stazione sarà inviato, se necessario, al nuovo gruppo di compressione per adeguarne le condizioni ai requisiti di alimentazione del GTG.

8.9 Sistemi di Monitoraggio Emissioni

Entrambi i camini di emissione saranno dotati di prese di misura posizionate in accordo con quanto specificatamente indicato dal metodo U.N.I.CHIM. e U.N.I. 10169.

Per quanto riguarda l'accessibilità alle prese di misura, saranno garantite le norme di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro.

L'acquisizione e l'elaborazione di queste misure verrà fatta per mezzo di un sistema automatico di supervisione dedicato e permetterà al personale in sala controllo di valutare lo stato di funzionamento delle macchine, intervenendo, se necessario, per correggere i parametri di regolazione per ottimizzarne il funzionamento.

Una stazione client remota sarà fornita e collocata nella CCR con relativo monitor LCD per l'elaborazione delle misure e la presentazione, la trasmissione e l'archiviazione dei dati, consentendo all'Autorità di controllo di verificare le effettive emissioni di gas di combustione dai camini.

Saranno effettuate misurazioni in continuo dei parametri sottoelencati:

- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossigeno di riferimento;
- Portata, temperatura e pressione dei fumi;
- Ossidi di Azoto (NOx);

- Ammoniaca (NH₃)

La presentazione dei risultati ottenuti sarà conforme a quanto indicato nell'attuale piano di monitoraggio.

8.10 Aria Compressa

Il sistema ad aria compressa ha la funzione di produrre l'aria compressa necessaria al funzionamento della strumentazione di impianto e ai servizi di Centrale secondo i requisiti; esso viene dimensionato per fornire la quantità di aria richiesta in tutta la Centrale alle condizioni specificate, durante il periodo di funzionamento e manutenzione, ed in tutte le condizioni ambientali. In caso di pressione molto bassa verrà data priorità alle strumentazioni e ai servizi essenziali, mediante una valvola di isolamento automatizzata. Prima dell'immissione nel sistema di distribuzione l'aria viene filtrata, quindi compressa e raffreddata.

Il sistema ad aria compressa sarà posizionato ed installato nella sala della Turbina a Vapore; l'aspirazione dell'aria per i compressori verrà effettuata direttamente dall'interno.

Il sistema è costituito nelle sue parti principali dai seguenti componenti:

- N.3 compressori identici, ciascuno dimensionato per il 50% della portata di progetto, senza olio, di tipo rotativo e completo di componentistica e strumentazione. I compressori funzioneranno con sequenza alternata per garantire un'usura uniforme; in caso di bassa pressione o guasto dei compressori in servizio, sarà predisposto l'avvio automatico del compressore di riserva.
- N.2 serbatoi, ciascuno dimensionato per il 100% della portata di progetto, cilindrici completi di drenaggio automatico, necessari ad evitare fluttuazioni della pressione durante l'avviamento del compressore, in caso di picchi ed in occasione degli spillamenti da parte delle utenze;
- N.2 essicatori ad aria tipo refrigerante (o equivalente), ciascuno dimensionato per il 100% della massima portata continua di progetto, completi di filtri iniziali e finali. Il flusso d'aria totale diretto alla strumentazione deve passare per l'impianto di essiccazione, per evitare fenomeni di condensa e saranno previsti controlli automatici per commutare il flusso d'aria tra gli essicatori secondo necessità.
- Tubazioni, valvole, raccordi, strumentazione e tutto quanto necessario per il corretto funzionamento del sistema.

8.11 Sistema di stoccaggio gas

E' previsto lo stoccaggio e la distribuzione di idrogeno ed azoto per assolvere alle seguenti funzioni:

- Ripristino delle quantità di idrogeno nel circuito di raffreddamento del generatore;
- Conservazione della caldaia a recupero mediante azoto (N₂);
- Bonifica dal gas naturale nel sistema di alimentazione combustibile del turbogas.

Lo stoccaggio è effettuato con bombole disposte in rack.

9. Sistema Elettrico

9.1 Descrizione generale

La configurazione proposta per il ciclo combinato è di tipo 1+1 multi-shaft con GTG da 620 MW (cosfi 0.85) e GTV da 320 MW (cosfi 0.85) circa, due trasformatori elevatori ed una sottostazione blindata isolata in SF6 (GIS). I valori di potenza indicati sono da intendersi indicativi e soggetti a modifiche da parte del fornitore a seconda dello standard proposto.

Il collegamento tra generatori e trasformatori elevatori (GSUT) avviene attraverso condotti sbarre a fasi isolate (IPB). Il montante della turbina a vapore (TV) viene proposto in configurazione rigida, con derivazione per il sistema di eccitazione ed interruttore di macchina (GCB) posto a 380kV a valle del GSUT. Sul montante della turbina a gas (TG) è stato inserito l'interruttore di macchina in configurazione tale da consentire l'alimentazione degli ausiliari di unità con GTG scollegato e quindi consentirne anche l'avvio.

I generatori avranno il neutro collegato a terra attraverso la configurazione trasformatore-resistenza.

Il ramo della turbina a vapore viene collegato ad un trasformatore di step-up 400/18 kV da 375MVA, raffreddamento di tipo ODAF e gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico (OLTC). Il neutro, lato AT, è collegato direttamente a terra. Il trasformatore elevatore viene collegato direttamente con la sottostazione blindata isolata in SF6 (GIS) a 400kV.

Il ramo della turbina a gas viene collegato ad un secondo trasformatore elevatore con tensione nominale 400/22kV da 700MVA, raffreddamento di tipo ODAF e gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico e proposto in configurazione neutro collegato direttamente a terra sul lato AT. Il trasformatore viene collegato alla sottostazione blindata isolata in SF6 attraverso un cavo AT da 380kV di lunghezza circa 50m.

Gli ausiliari del ciclo combinato sono derivati dal montante della turbina a gas, a monte del GCB, ed è proposto un quadro principale di media tensione (MT) con tensione nominale pari a 6kV ed una serie di quadri principali in bassa tensione (BT) dedicati alle varie parti dell'impianto con tensione nominale 400V.

Una sottostazione blindata in SF6 è preposta per l'interconnessione tra i due trasformatori elevatori e la linea in cavo a 380kV per il collegamento alla Stazione TERNA Sparanise.

Data la ridotta disponibilità di spazio, la soluzione in SF6 consente di ottimizzare l'area a disposizione ed effettuare i collegamenti necessari per prevedere un'unica uscita in cavo verso la Stazione TERNA Sparanise.

Adeguati sistemi saranno impiegati per fornire un'idonea posa, protezione e segnalamento del cavo a 380kV lungo tutto il percorso fino alla Stazione TERNA di SPARANISE a 380kV lato utente. Il percorso previsto per il cavo a 380kV è mostrato nel documento riportante la disposizione generale dell'impianto.

Il collegamento alla Stazione di Sparanise prevede un lato utente che servirà come punto di interconnessione per il gruppo e quindi per evacuare la potenza erogata dal ciclo combinato ed un collegamento verso la baia libera nella Stazione Terna; che sarà realizzato come i due stalli esistenti che collegano alla sottostazione i due gruppi dei cicli combinati già in esercizio.

Di fronte alla baia attualmente libera, evidenziata nel documento di disposizione generale, saranno previsti i seguenti componenti facenti parte della SS lato utente:

- No.1 terna di scaricatori
- No.1 terna di Trasformatori di tensione capacitivi
- No.1 Sezionatore tripolare con doppia lama di terra
- No.1 terna di Trasformatori di tensione induttivi
- No.1 terna di Trasformatori di corrente
- No.1 interruttore tripolare 380kV con azionamento su singola fase
- No.1 terna di TV capacitivi

Il collegamento alla stazione 380kV Sparanise, schema doppia sbarra, sarà effettuato tramite un collegamento in conduttore aereo fino agli isolatori di supporto del conduttore, tubo di alluminio diametro 220mm, che collega i due sezionatori per il collegamento alle sbarre della stazione stessa.

9.2 Tensioni di Impianto

9.2.1 Sistema 380 kV

- | | |
|--|-------------------------------|
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Tensione nominale | 380 kV |
| - Tensione massima di esercizio | 420 kV |
| - Sovratensione a frequenza di rete | 1050 kV |
| - Sovratensione ad Impulso | 1425 kV |
| - Intensità di corrente nominale | 2000 A (stallo trasformatore) |
| - Corrente corto circuito | 63 kA, 1s. |
| - Corrente corto circuito guasto a terra | 63 kA, 0.5s. |
| - Stato del neutro | franco a terra |

9.2.2 Sistema 22 kV

- | | |
|---|----------------------------|
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Tensione nominale | 22 kV |
| - Tensione massima di esercizio | 24 kV |
| - Sovratensione a frequenza di rete | 50 kV |
| - Sovratensione ad Impulso | 95 kV |
| - Stato del neutro | a terra tramite resistenza |
| - Corrente corto circuito | da determinarsi. |
| - Intensità di corrente nominale | da determinarsi |
| - Dati del generatore devono essere in accordo al codice di rete per quanto riguarda i parametri elettrici. | |

9.2.3 Sistema 18 kV

- | | |
|---|----------------------------|
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Tensione nominale | 18 kV |
| - Tensione massima di esercizio | 24 kV |
| - Sovratensione a frequenza di rete | 50 kV |
| - Sovratensione ad Impulso | 95 kV |
| - Stato del neutro | a terra tramite resistenza |
| - Corrente corto circuito | da determinarsi. |
| - Intensità di corrente nominale | da determinarsi |
| - Dati del generatore devono essere in accordo al codice di rete per quanto riguarda i parametri elettrici. | |

9.2.4 Sistema 6 kV

-	Frequenza nominale	50 Hz
-	Tensione nominale	6 kV
-	Tensione massima di esercizio	7.2 kV
-	Sovratensione a frequenza di rete	20 kV
-	Sovratensione ad Impulso	60 kV
-	Corrente corto circuito	31.5 kA, 1s.
-	Intensità di corrente nominale	2500 A
-	Stato del neutro	a terra tramite resistenza

9.2.5 Tensione ausiliaria 400 – 230 Vca

-	Tensione nominale	400 V \pm 5% / 230V
-	Frequenza nominale	50 Hz \pm 0,2 %
-	Stato del neutro	franco a terra
-	Corrente corto circuito	da determinarsi

9.2.6 Tensione ausiliaria 110 Vcc

-	Tensione nominale	110 V - 15% + 12%
-	Corrente corto circuito	da determinarsi

9.3 Trasformatori elevatori GSUT

Saranno previsti due trasformatori elevatori, uno relativo al generatore della turbina a gas (GTG) ed uno relativo al generatore della turbina a vapore (GTV).

9.3.1 Trasformatore elevatore GTG

-	Rapporto Trasformazione	400 \pm 8 x1.25%/22 kV
-	Frequenza	50 Hz
-	Isolamento	in olio
-	Potenza Nominale	700 MVA (ODAF)
-	Gruppo Vettoriale	YNd11
-	Variatore sottocarico	si
-	Altitudine di funzionamento	< 1000 m slm
-	Tensione Cto. Cto.	15 % (preliminare)

9.3.2 Trasformatore elevatore GTV

-	Rapporto Trasformazione	400/18 kV
-	Frequenza	50 Hz
-	Isolamento	in olio
-	Potenza Nominale	370 MVA (ODAF)
-	Gruppo Vettoriale	YNd11
-	Variatore sottocarico	si
-	Altitudine di funzionamento	< 1000 m slm
-	Tensione Cto. Cto.	15 % (preliminare)

9.4 Trasformatore di unità

9.4.1 Trasformatore di unità GTG

-	Rapporto Trasformazione	22 \pm 8 x1.25%/6.3 kV
-	Frequenza	50 Hz

- Isolamento	in olio
- Potenza Nominale	20/25 MVA
- Raffreddamento	(ONAN/ONAF)
- Gruppo Vettoriale	Dyn1
- Variatore sottocarico	si
- Altitudine di funzionamento	< 1000 m slm
- Tensione Cto. Cto.	10 % (preliminare)

9.5 Trasformatore di Avviamento TG

- Rapporto Trasformazione	22± 5%/ tbd kV
- Frequenza	50 Hz
- Isolamento	in olio
- Potenza Nominale	16 MVA
- Tipo Raffreddamento	ONAN
- Gruppo Vettoriale	Dy11
- Variatore sottocarico	no
- Altitudine di funzionamento	< 1000 m slm

9.6 Condotta sbarre a fasi isolate

Saranno previsti un condotto sbarre a fasi isolate per la connessione del generatore turbina a gas al relativo trasformatore elevatore ed un condotto sbarre per la connessione del generatore turbina a vapore al relativo trasformatore elevatore.

Il conduttore a fasi isolate sarà fabbricato con tubi di alluminio estruso ad alta conduttività di diametro e spessore idonei per permettere il fluire della corrente specificata senza superare la massima temperatura ammissibile.

L'involucro esterno sarà fabbricato con fogli di alluminio ad alta conduttività ed avrà lo spessore necessario per permettere il fluire della corrente specificata senza superare la massima temperatura ammissibile.

Il conduttore e la superficie interna dell'involucro saranno verniciati con vernice nera per permettere una dissipazione migliore del calore.

Il conduttore sarà sostenuto da isolatori in porcellana, per ogni punto di sostegno saranno utilizzati 3 isolatori posti a 120°. Il numero dei punti di sostegno sarà verificato in funzione delle correnti di corto circuito.

Le terminazioni dell'involucro verso le apparecchiature saranno realizzate con soffiotti isolanti flessibili per ridurre le vibrazioni, le sollecitazioni, il peso dell'involucro sull'apparecchiatura e ridurre le correnti indotte nell'apparecchiatura stessa. Le terminazioni dei conduttori saranno realizzate tramite trecce flessibili con parti terminali argentate.

Saranno previsti tutti gli attacchi necessari per effettuare la messa a terra delle terminazioni degli involucri

Ogni sistema sarà dotato di:

- un sistema di pressurizzazione,
- giunti di dilatazione in modo da evitare sollecitazioni non idonee dovute a contrazioni o espansioni dell'involucro/conduttore
- barra di corto circuito.
- Attraversamenti pareti, ove previsto.
- Strutture di supporto

9.6.1 Condotta sbarre a fasi isolate GTG

Il condotto sbarre permetterà il collegamento dei vari componenti:

- Generatore - interruttore di macchina, che includerà un tee-off per il trasformatore di eccitazione e relativa connessione al trasformatore includente anche i necessari trasformatori di corrente
- Interruttore di macchina – trasformatore elevatore, che includerà:
 - Tee-off per trasformatore per avviamento TG e relativa connessione al trasformatore includente anche i necessari trasformatori di corrente.
 - Tee-off per trasformatore di unità e relativa connessione al trasformatore includente anche i necessari trasformatori di corrente.

Sul condotto sbarre sarà previsto un ulteriore tee-off per la connessione di corto circuito.

Sarà incluso anche il quadro di messa a terra del centro stella del generatore, inclusivo di trasformatore e resistenza.

9.6.2 Condotta sbarre a fasi isolate GTV

Il condotto sbarre permetterà il collegamento dei vari componenti:

- generatore – trasformatore elevatore, che includerà:
 - Tee-off per trasformatore di eccitazione includente anche i necessari trasformatori di corrente.
 - Tee-off per quadro TV.

Sul condotto sbarre sarà previsto un ulteriore tee-off per la connessione di corto circuito.

Sarà incluso anche il quadro di messa a terra del centro stella del generatore, inclusivo di trasformatore e resistenza.

9.7 Sottostazione Blindata (GIS)

Sarà prevista una sottostazione blindata 380kV, isolata in SF6, per effettuare la connessione dei due trasformatori elevatori allo stallo utente.

La sottostazione sarà composta di tre stalli:

- a) uno per il collegamento diretto al trasformatore elevatore del GTV,
- b) uno per il collegamento in cavo con il trasformatore elevatore del GTG
- c) uno per il collegamento in cavo con lo stallo utente 380 kV.

Di seguito un'indicazione preliminare dei dati del GIS:

- | | |
|--|-----------|
| - Tensione nominale Ur (kV) | 380 kV |
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Corrente nominale montante trasformatore stallo a | 2000 A |
| - Corrente nominale montante trasformatore stallo b | 2000 A |
| - Corrente nominale montante linea in cavo stallo c | 2000 A |
| - Corrente nominale di breve durata valore efficace | 63kA – 1s |
| - Corrente nominale di breve durata valore cresta | 160kA |
| - Tensione di tenuta nominale di breve durata a f.i. fase-terra, tra i terminali dell'apparecchio di manovra aperto e fase-fase (kV) | 650 kV |
| - Tensione di tenuta nominale di breve durata a f.i. sulla distanza di sezionamento (kV) | 815 kV |

- Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico fase-terra, tra i terminali dell'apparecchio di manovra aperto e fase-fase (kV) 1425 kV
- Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sulla distanza di sezionamento (kV) 1425 (+240) kV
- Installazione Aperto

Il GIS sarà fornito completo di tutti i quadri accessori per il suo controllo e protezione.

Lo stallo "a" sarà composto da:

- Condotta per accoppiamento passante SF6/olio
- Sezionatore di terra
- trasformatori di tensione
- Interruttore
- Sezionatori sbarre

Lo stallo "b" sarà composto da:

- Passante SF6- testa cavo alta tensione
- Sezionatore di terra
- trasformatori di tensione
- trasformatori di corrente

Lo stallo "c" sarà composto da:

- interruttore
- Sezionatore sbarre
- Sezionatore di terra rapido
- scaricatori

Per ulteriori informazioni vedere lo schema unifilare generale.

9.8 Stallo utente apparecchiature a 380 KV

I collegamenti elettrici nello stallo utente saranno dimensionati in accordo alla Norma CEI 11-4 / Zona A, i cui valori per le ipotesi di calcolo sono di seguito riportati:

Temperatura	-5 °C
Vento orizzontale agente in direzione normale alla linea	130 km/h

Tabella 2: Ipotesi per dimensionamento linee elettriche

I livelli di isolamento per gli equipaggiamenti elettrici saranno in accordo alle Norme CEI EN 60071-1, CEI EN 62271-1, CEI EN 62271-203 e di seguito riportati:

	Tensione Massima	Tensione di tenuta a frequenza industriale	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1.2/50 µs	Tensione di tenuta ad impulso di manovra Fase-terra 250/2500 µs	Tensione di tenuta ad impulso di manovra Fase-Fase 250/2500 µs	Tensione di tenuta ad impulso di manovra longitudinale 250/2500 µs
Stazione elettrica isolata in aria e linee aeree	420	N/A	1425 kV	1050	1575	950

Linee elettriche in cavo	420	N/A	1425 kV	1050	N/A	N/A
--------------------------	-----	-----	---------	------	-----	-----

Tabella 3: Livelli di Isolamento

Per quanto riguarda la tenuta degli isolamenti all'inquinamento superficiale, questi saranno dimensionati in accordo alle IEC 60815.

In merito alla emissione di rumore, verranno rispettati i limiti più severi tra quelli riportati al DPCM del 01 marzo 1991, al DPCM del 14.11.1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (legge n.447 del 26/10/1995).

Per quanto riguarda la l'emissione di campi elettromagnetici, verranno considerati i limiti del par. 4.2.6. ed il par. 9.6 della Norma CEI EN 61936-1, nonché gli ulteriori suggerimenti illustrati all'art. 13.6 della Guida CEI 11-37.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali dei vari componenti lo stallo utente:

9.8.1 Interruttore

- Tipo: SF6, bicamera da verificare se necessarie la resistenza di preinserzione / condensatori di ripartizione
- Tensione nominale (kV) 380 kV
- Corrente nominale 3150 A
- Corrente nominale di corto circuito 63 kA (1 sec)
- Tens. nom. di tenuta a freq.ind. 1050 kV
- Tens. nom. di tenuta ad impulso 1425 kV
- Sequenza nominale di operazioni O-0,3-CO-1 sec-CO
- Durata massima interruzione 60 ms
- Durata massima chiusura 150 ms
- Tensione ausiliaria 110V cc
- Comando molla con motore carica molla

9.8.2 Sezionatore, Sezionatore con lama di terra

- Tipo orizzontale
- Tensione nominale (kV) 380 kV
- Corrente nominale 2000 A
- Corrente nominale di corto circuito 63 kA (1 sec)
- Tens. nom. di tenuta a freq.ind. 1050 kV
- Tens. nom. di tenuta ad impulso 1425 kV
- Tensione ausiliaria 110V cc
- Comando sezionatore/lama di terra motorizzato
- Interblocchi tra sezionatore e lama di terra da prevedersi.

9.8.3 Trasformatori di Corrente

- Tensione massima (kV) 380 kV
- Rapporto di trasformazione(A) 1600/800/400/1-1-1-1
- Numero di nuclei 4
- Corrente massima permanente 1,2 (p.u.)
- Corrente termica di corto circuito 63 kA (1 sec)
- Prestazioni/Classe Precisione n. 1 nucleo - 15 VA; CI 0,2 (misura)

- Tenuta ad impulso atmosferico n. 3 nuclei - 30 VA; 5P30 (protezione)
1425 kV
- Tenuta a frequenza industriale 1050 kV

9.8.4 Trasformatori di Tensione Capacitivi

- Tipo Capacitivo a uno o due secondari
- Tensione massima 380 kV
- Rapporto di trasformazione 380000/110V-110V
- Capacita' nominale: 4000 pF (da confermare)
- Prestazioni/Classe precisione 100 VA; CI 0.5 (misura)
100 VA ;3P (protezione)
- Tenuta ad impulso atmosferico 1425 kV
- Tenuta a frequenza industriale (1 min) 1050 kV

9.8.5 Trasformatori di Tensione Induttivi

- Tipo Induttivo
- Tensione massima 380 kV
- Rapporto di trasformazione 380000/110V
- Prestazioni/Classe precisione 100 VA; CI 0.2 (misura)-UTF
- Tenuta ad impulso atmosferico 1425 kV
- Tenuta a frequenza industriale (1 min) 1050 kV

9.8.6 Scaricatori

- Tipo ZnO
- Corrente nominale di scarica 20 kA
- Valore di cresta impulsi forte corrente 100 kA
- Corrente nominale di corto circuito 63 kA
- Frequenza 50 Hz
- Classe 4
- Tensione servizio continuo U_c 265 kV
- Max tensione temporanea 1 s 366 kV
- Max tensione residua con impulsi atmosferici (20 kA - 8/20 μ s) 830 kV
- Max tensione residua con impulsi fronte ripido (20 kA - 1 μ s) 955 kV

9.9 380kV Cavo Alta Tensione

Il cavo di alta tensione (380 kV) sarà previsto per effettuare le seguenti connessioni:

- Trasformatore elevatore GTG a sottostazione GIS
- Sottostazione GIS verso stallo utente

Il Cavo AT dovrà essere conforme agli standard IEC/CEI (IEC 60840 e IEC 62067) ed avrà le seguenti caratteristiche:

- Portata approssimativa 1635 A
- Sezione minima 1 x 2500 mm²
- Materiale conduttore rame
- Materiale isolante XLPE polietilene reticolato estruso
- Numero di cavi per fase 1
- Corrente di corto ammissibile 50 kA
- U_0/U 220/380 kV

Il cavo sarà idoneo per posa interrata e saranno prese tutte le precauzioni adeguate a garantire un'adeguata protezione meccanica.

Il cavo sarà fornito completo di tutti gli accessori per la terminazione ed il fissaggio delle teste cavo ai relativi supporti.

Saranno previste le cassette di messa a terra degli schermi e relativi scaricatori.

9.10 Quadro media tensione

Quadro media tensione per alimentazione dei carichi relativi ai servizi generali e principali del ciclo combinato.

Dal quadro saranno derivate tutte le partenze relative all'alimentazione dei motori di media tensione e dei trasformatori MT/BT per l'alimentazione dei vari sottosistemi necessari al corretto funzionamento del ciclo combinato.

9.10.1 Dati Elettrici

- Tensione di esercizio	6 kV rms
- Numero delle fasi	3
- Livello nominale di isolamento	7.2 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	28 kV rms
- Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μ s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta)	75kV
- Frequenza nominale	50 Hz
- Corrente nominale sbarre	3150A.
- Corrente nominale derivazioni	in accordo utenze collegate
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	31.5 kA
- Durata nominale del cortocircuito	1 s
- Corrente ammissibile di picco nominale	80 kA
- Potere d'interruzione degli interruttori	31.5 kA
- Ciclo di operazioni dell'interruttore	O-0,3s-CO-15s-CO
- Perdita continuità di servizio	LSC 2B PM
- Collegamento cavi entrata	dal basso
- Quadro addossabile a parete, accessibilità da fronte	
- Trasformatori di corrente e tensione posizionabili sia sul sistema di sbarre sia sul lato arrivo cavi	
- Classificazione arco interno (IAC) AFLR durata 1 s secondo IEC62271-200	
- Grado di protezione minimo	IP31
- Grado di protezione minimo a portella aperta	IP20

Al quadro di media tensione saranno collegate come minimo le seguenti utenze:

- Pompe acqua di circolazione
- Pompe estrazione condensato
- Pompe ciclo chiuso acqua raffreddamento
- Pompe alimento (possibilità di utilizzo VFD)
- Trasformatori MT/BT per alimentazioni quadri BT:
 - PC/MCC servizi unità ciclo combinato
 - PC/MCC servizi generali ciclo combinato
 - PC servizi essenziali gruppo ciclo combinato
 - PC/MCC servizi caldaia a vapore a recupero
 - PC/MCC ventilatori di raffreddamento del condensatore.

Il quadro di media tensione sarà diviso in due sezioni connesse tramite un interruttore, avrà un arrivo dal trasformatore di unità ed un arrivo di emergenza dall'esterno (alimentazione da impianto esistente). I tre interruttori di cui sopra saranno interbloccati fra di loro e sarà previsto un sistema di gestione per il trasferimento da un'alimentazione all'altra.

9.11 Quadri bassa tensione

9.11.1 Dati Elettrici

- Tensione di esercizio	400V o 690V rms
- Numero delle fasi	3+N
- Livello nominale di isolamento	1 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto:	
- Circuiti di potenza max	3.5 kV
- Circuiti ausiliari max	2.5 kV
- Tensione di tenuta ad impulso	12kV
- Frequenza nominale	50 Hz
- Corrente nominale sbarre	2000 – 3000 -4000 A.
- Corrente nominale derivazioni	in accordo utenze collegate
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	50-65 kA
- Durata nominale del cortocircuito	1 s
- Forma Costruttiva	4B
- Collegamento cavi entrata	dal basso
- Quadro addossabile a parete, accessibilità da fronte.	
- Classificazione arco interno (IAC) AFLR durata 1 s	
- Grado di protezione minimo	IP31
- Grado di protezione minimo a portella aperta	IP20

I quadri di bassa tensione da prevedersi, come minimo, sono:

- PC/MCC servizi unità ciclo combinato
- PC/MCC servizi generali ciclo combinato
- PC servizi essenziali gruppo ciclo combinato
- PC/MCC servizi caldaia a vapore a recupero
- PC/MCC ventilatori di raffreddamento del condensatore

9.12 Sistema corrente continua

La centrale comprenderà un sistema d'alimentazione 110V cc come dettagliato di seguito:

- Due raddrizzatori, ciascuno dimensionato per il pieno carico (2x100).
- Due sistemi di batterie al piombo, ciascuno dimensionato per il pieno carico (2x100).
- Un quadro di distribuzione con sbarra sezionabile.

Ciascun singolo ramo del carica batterie sarà dimensionato per il pieno carico del quadro alimentato, con possibilità di effettuare la "carica-rapida" per entrambe le batterie contemporaneamente. La tensione di batteria in nessun caso dovrà scendere al di sotto del 85% delle condizioni nominali.

I caricabatterie avranno le seguenti caratteristiche:

- Raddrizzatori collocati in un quadro con associati sistemi di controllo e protezione
- Switch automatico e manuale per il passaggio da ricarica rapida a ricarica di mantenimento
- Per livelli di corrente minori della nominale, la tensione viene mantenuta costante. Per livelli di corrente maggiore del valore nominale, la tensione viene controllata dal regolatore.

- Possibilità di effettuare carica normale e carica rapida
- Sistema di batterie di tipo a piombo acido VRLA
- Le batterie saranno dimensionate per fornire alimentazione ai carichi connessi per almeno 12 ore.
- Il sistema dovrà essere in grado di tornare automaticamente in modalità ricarica una volta ripristinata l'alimentazione.
- Le batterie dovranno essere dimensionate per operare nelle condizioni ambientali del sito.

9.13 Sistema UPS

Il nuovo impianto sarà dotato di un proprio sistema UPS in grado di garantire continuità assoluta ai carichi essenziali per i livelli 230V e 400V prendendo alimentazione dal sistema 110 Vcc. Sarà previsto un sistema di by-pass statico automatico in grado di fornire alimentazione senza interruzione ai carichi essenziali anche in caso di guasto dei sistemi CC od UPS.

Saranno previste almeno No. 2 unità Inverter (fisicamente unità separate), ciascuna dimensionata per il pieno carico dei carichi essenziali, considerando un 20% di margine. Di seguito le caratteristiche minime che saranno previste per ciascun UPS:

9.13.1 Input

- Tensione Nominale 110Vcc

9.13.2 Output

- Tensione Nominale 230/400V ca
- Potenza * kVA
- Frequenza 50 Hz
- Sovraccaricabilità
 - I nominale x 125% 10 min.
 - I nominale x 150% 30 sec.
- Distorsione Armonica
 - Singola Frequenza < 3 %
 - Total Harmonic Distortion (THD) < 5 %

9.13.3 Switch Statico

- Tempo di Trasferimento < 4 ms
- Corrente Nominale * A
- Trasferimento "sbarra viva a sbarra viva" iniziato tramite commutatore

9.14 Cavi Media e Bassa tensione

I cavi di potenza e controllo saranno del tipo con conduttore in rame, isolamento a bassa emissione di fumi e gas tossici e guaina esterna in accordo alla IEC 60332-3-24.

I cavi saranno provvisti di opportuna protezione meccanica lungo tutto il percorso e comunque conduttori, isolanti ed armatura (se prevista) dovranno essere adeguati allo scopo ed al tipo di installazione.

Tutti i cavi di potenza saranno adeguati all'impiego a pieno carico nelle condizioni di progettazione, a minima tensione ed idonei a sostenere la massima corrente di cortocircuito per il tempo previsto dalle protezioni.

Durante la progettazione dell'impianto elettrico verranno considerate le seguenti massime cadute di tensione:

- Da Quadro principale a quadro di sub-distribuzione: – 2%
- Da Quadro principale a terminali del carico rotante: – 5%
- Da Quadro principale a terminali del carico statico: – 5%
- Da Quadro principale a terminali del carico rotante durante l'avvio dello stesso: – 15%
- Tra quadri di sotto distribuzione e lampadine: – 3%

Per quadro principale si intende quello alimentato da trasformatore MT/BT.

All'interno di packages o skid, i cavi saranno posati in apposite passerelle in modo da evitare che vengano danneggiati e minimizzare la propagazione del fuoco.

Circuiti ridondati e circuiti facenti parte di servizi di emergenza/ad alta affidabilità seguiranno percorsi differenti o comunque dovranno essere per quanto possibile separati.

Tutte le vie cavi, rack o conduit saranno accuratamente collegati alla rete di terra di centrale.

I cavi di media tensione saranno progettati in accordo alla Normativa IEC 60502-2, con le seguenti caratteristiche:

- U_0/U 3.6/6 kV
- Corrente di Corto circuito presunta *
- Conduttore Rame
- Isolamento XLPE o G7

I cavi di bassa tensione saranno progettati in accordo alla Normativa IEC 60502-1, con le seguenti caratteristiche:

- U_0/U 0.6/1 kV
- Corrente di Corto circuito presunta *
- Conduttore Rame
- Isolamento XLPE o HEPR (G16, G17 etc)

L'indicazione " * " identifica che il valore sarà determinato nelle successive fasi di progettazione

I cavi saranno forniti di tutti gli accessori per la terminazione ed il fissaggio delle teste cavo ai relativi supporti.

I cavi saranno comunque conformi al Regolamento n. 305/2011 del Parlamento Europeo (Regolamento CPR).

9.15 Diesel Emergenza

L'impianto sarà dotato di Generatore Diesel di Emergenza (EDG) a partenza automatica, previsto di batterie ed opportunamente montato su basamento e dotato di cabinato per installazione all'esterno ed insonorizzazione.

Il generatore sarà dimensionato per consentire, in caso di emergenza, lo spegnimento sicuro del gruppo di generazione ed il conseguente raffreddamento. Il diesel sarà in grado di mantenere alimentate tutte le utenze essenziali in caso di spegnimento prolungato dell'impianto (e.g. raffreddamento, luci di emergenza, carica batterie, strumenti, ecc.).

Il Generatore diesel sarà previsto al livello di tensione 400V e collegato ad apposito quadro per la distribuzione dell'alimentazione di emergenza.

In caso di perdita di alimentazione, il diesel sarà in grado di avviarsi autonomamente e fornire l'alimentazione necessaria alle utenze di emergenza. Il Sistema sarà controllato sia manualmente tramite un pannello di controllo locale, sia dalla Control Room. Entrambi i sistemi di controllo (locale e da Control Room) consentiranno l'avvio, la sincronizzazione, lo spegnimento ed il controllo del carico.

Il Sistema sarà fornito con tutti gli strumenti, misure, allarmi e le protezioni necessarie. Inoltre, il generatore sarà in grado di operare in parallelo con l'alimentazione principale per permettere il trasferimento di alimentazione senza interruzioni (una volta ripristinata l'alimentazione) ed effettuare i relativi test sul diesel (100% carico).

Le performance del generatore diesel saranno in accordo alla ISO 8528-5.

Un serbatoio locale sarà previsto per lo stoccaggio del combustibile e avrà una capacità per consentire al diesel di operare a pieno carico per 24 ore. Il serbatoio sarà progettato e posizionato in modo da consentire il rifornimento da parte di auto-cisterne.

Al minimo il diesel generatore avrà le seguenti caratteristiche:

- Tensione Nominale	400V ca
- Potenza	1250 kVA
- Frequenza	50 Hz
- Fattore di Potenza	0.8
- Livello di rumore da misurarsi all'esterno del cabinato	≤ 70 dB(A)
- Tempo di avviamento e presa del primo gradino di carico	< 10 s
- Sovraccarico minimo per 1h ogni 12h	10%

10. Sistemi di Controllo ed Automazione

10.1 Descrizione

Il ciclo combinato sarà dotato di sistemi di regolazione, controllo ed acquisizione dati dell'ultima generazione, in grado di assicurare un elevato grado di automazione e sicurezza dell'impianto.

Lo scopo di questa sezione è fornire una panoramica preliminare dell'architettura generale del sistema di automazione con specifico riferimento al sistema di controllo distribuito (DCS) per la centrale a ciclo combinato 1 + 1 di Sparanise.

Il sistema sarà caratterizzato da una architettura funzionale organizzata in livelli gerarchicamente distinti, avente le necessarie ridondanze per garantire la più elevata affidabilità dell'impianto e la massima sicurezza d'intervento delle protezioni e dei sistemi d'emergenza.

L'impianto sarà dotato di strumentazione elettronica di elevata precisione connessa al DCS. Esso garantirà la continuità e la sicurezza dell'esercizio in tutti i possibili assetti operativi:

- normale funzionamento,
- condizioni transitorie e/o di emergenza,
- avviamenti,
- arresti e blocchi.

Il DCS supervisionerà e controllerà, in modo automatico e coordinato, l'intero impianto, sia direttamente sia attraverso sottosistemi di automazione dedicati collegati al DCS stesso.

L'interfaccia con gli operatori sarà realizzata mediante postazioni di lavoro interattive ad elevato grado di ergonomia, che consentiranno di controllare in modo agevole dalla sala controllo la supervisione, i comandi, i parametri di regolazione, la rappresentazione grafica, gli allarmi, i messaggi e le funzioni di diagnostica relative all'intero impianto.

La sala di controllo con le postazioni operatore del nuovo impianto sarà collocata nell'estensione dell'edificio esistente dov'è collocata la sala di controllo delle unità di Sparanise 1& 2.

Sarà realizzata una rete di comunicazione dedicata che trasporti tutti i segnali in arrivo dalla rete pubblica agli uffici amministrativi e/o generati all'interno dell'impianto dai sistemi di comunicazione standard (ad es. Sistema telefonico, PA) e/o dai servizi degli impianti (ad es. Orologio Mater per la distribuzione del segnale orario)

Il segnale orario di sincronizzazione per il DCS e per i sistemi di protezione impianto sarà effettuato tramite rete e schede dedicate.

Un sistema di monitoraggio continuo delle emissioni (CEMS) sarà previsto per monitorare e registrare continuamente le emissioni dal camino della caldaia a recupero (HRSG) ed un altro sistema sarà dedicato al monitoraggio delle emissioni del camino di by-pass.

Lo scopo di fornitura includerà un set completo di strumenti per l'intera centrale elettrica ed un sistema CCTV per la supervisione delle macchine di processo e per il monitoraggio della recinzione perimetrale della centrale.

Il DCS sarà composto da controller di processo, schede I / O per acquisizione dati analogici e digitali, rete per trasmissione dati, moduli gateway, stazioni operatore, stampanti, console e altre apparecchiature di sistema ausiliari, stampanti, etc.

10.2 Considerazioni Generali

Il sistema di automazione dell'impianto sarà orientato a salvaguardare e supportare le azioni dell'operatore per la produzione di energia; sarà progettato per ottenere la massima affidabilità dell'impianto e mantenere un controllo completamente automatico in caso di guasto di una apparecchiatura, al fine di ottenere prestazioni ottimali dell'impianto e la sua massima disponibilità.

Tutte le azioni dell'operatore, necessarie per il controllo e il funzionamento dell'impianto, saranno eseguite da stazioni dedicate (OWS) nella Sala Controllo Centrale (CCR) utilizzando il sistema di automazione e controllando l'impianto al livello gerarchico funzionale più appropriato. Il monitoraggio e il controllo locali durante il normale funzionamento non sono previsti e verranno utilizzati durante la manutenzione e per assistere le operazioni di avvio e spegnimento, coordinate dalla CCR o durante i principali arresti dell'impianto.

Il controllo e il monitoraggio dei sistemi di terzi, packages, saranno normalmente effettuati dalla CCR dalle stazioni operatori del DCS; alcuni package potranno essere controllati da interfacce HMI dedicate fornite dagli stessi fornitori del package.

Il DCS sarà progettato per realizzare delle sequenze automatizzate relative alla generazione di energia, richiedendo - in condizioni normali - un intervento minimo da parte degli Operatori. Inoltre, si baserà sulle seguenti regole:

a) Numero minimo di operatori necessari

L'automazione dell'impianto sarà progettata per consentire alle operazioni ordinarie, al cambio del carico, allo spegnimento e alle operazioni di avvio a caldo, di essere eseguite dal CCR da un numero limitato di operatori. L'avviamento a freddo sarà possibile da un operatore aggiuntivo sul campo;

b) Operazione standardizzata

Il sistema di automazione eseguirà l'avvio / spegnimento standardizzati per le operazioni di generazione di energia; gli operatori assistono manualmente le operazioni di stato speciale (ad es. arresto degli ausiliari dopo un viaggio di emergenza, ecc.)

c) Bassa esclusione del funzionamento automatico.

10.3 Linee Guida e Interfacce di Sistema

L'architettura del sistema adotterà una distribuzione sia funzionale che geografica dell'hardware e del software nell'impianto, consentendo al contempo un ampio accesso del sistema ai dati distribuiti.

L'architettura generale del sistema di automazione della centrale a ciclo combinato si baserà su:

- Sistemi di controllo dedicati per le turbine a gas e i loro sistemi ausiliari (GTCMPS)
- Sistemi di controllo dedicati per le turbine a vapore e i loro sistemi ausiliari (STCS)
- Un sistema di controllo distribuito (DCS) per controllare le apparecchiature HRSG e BoP (ciclo termico, condensatore, sistemi di distribuzione elettrica) e alcuni sistemi comuni e ausiliari.
- Un sistema ESD (arresto di emergenza), integrato nel DCS, che coordina la protezione della sicurezza degli impianti.

- Alcuni sistemi di controllo basati su PLC per i packages (in genere sistemi ausiliari di impianto); ciascuno di questi sistemi sarà interfacciato con il DCS dell'impianto tramite collegamenti seriali (ad es. protocollo Modbus) e / o tramite un numero limitato di segnali cablati al fine di consentire all'operatore di monitorare il suo stato operativo ed eventualmente fornire comandi di riepilogo.
- Le diverse parti del sistema di automazione comunicheranno con le sue apparecchiature in campo tramite connessioni I/O cablate e protocolli industriali standard. Verranno impiegate connessioni cablate dedicate sulle connessioni alle apparecchiature in campo e/o tra diverse unità di controllo ove necessarie per prestazioni, migliori pratiche o considerazioni di sicurezza.
- La rete di comunicazione DCS sarà costituita da reti ridondanti ad alta velocità per collegare tutte le stazioni e i controller collegati alla rete e scambiare dati di input/output tra di loro.

10.4 Descrizione Funzionale DCS e Livello di Automazione

DCS sarà costituito principalmente da:

- Stazione di controllo del processo per l'interfaccia di sistema con variabili di campo (analogiche e binarie), in cui vengono eseguiti gli algoritmi per il controllo dell'impianto e la supervisione. Un PCS è normalmente dedicato a un'area funzionale ed è costituito da armadi contenenti moduli di alimentazione, schede e terminazioni elettroniche, controller in una configurazione ridondante (hot standby), I/O e moduli di interfaccia.
- Sistema di protezione, denominato ESD, per il coordinamento della protezione delle centrali elettriche e dell'arresto di emergenza delle centrali elettriche ed è costituito da armadi contenenti dispositivi e attrezzature dedicati.
- Apparecchiature di sala controllo come minimo saranno:
 - Tre postazioni operatore, doppio schermo
 - Un grande schermo a parete
 - Una stazione di lavoro per ingegnerizzazione
 - Una stazione per analisi trend o dati storici
 - Una stazione per verifica prestazioni
 - Una stazione di monitoraggio delle vibrazioni
 - Una stazione per ottimizzazione impianto (piano di generazione)
 - Una stazione CEMS
 - Una stazione UVRP
 - Altre stazioni dedicate per sistemi di terze parti (HVAC, FFS, TVA) non nell'ambito DCS
 - Stampanti
- Historian Data Server sarà previsto per il monitoraggio/acquisizione dei dati, per effettuare analisi sui dati storici e delle prestazioni degli impianti.
- Componenti di rete di comunicazione ad alta velocità ridondanti - reti di comunicazione ad alta velocità ad anello a tolleranza di singolo guasto.
- Sistema di monitoraggio remoto (RMS) costituito da un Terminal Server con una rete DMZ dedicata (dai router DMZ), per assistenza remota durante la messa in servizio da parte fornitori macchinari principali e collegamento con centro remoto per acquisizione dei piani di produzione.

L'organizzazione gerarchica delle funzioni di controllo sarà conforme a quanto segue:

- **Livello dell'impianto:** a questo livello di automazione, il software sarà sviluppato per il controllo dell'impianto: coordinatore carico dell'unità, coordinamento della protezione d'impianto e sequenze di avvio e arresto dell'impianto
- **Livello di sistema:** a questo livello di automazione, il software sarà sviluppato per il controllo dell'area funzionale dei principali sistemi dell'impianto (ad es. Condensatore, compressori, HRSG, ecc.) e delle apparecchiature.
- **Livello del gruppo funzionale:** a questo livello di automazione, il software sarà sviluppato per coordinare il controllo funzionale dei componenti di sistema (valvole, motori) o area funzionale.
- **Livello dei componenti:** a questo livello di automazione, il software sarà sviluppato per comandare (permissivo ed interblocchi) il singolo componente attraverso un pop-up standard ed in modalità manuale

La progettazione dell'impianto di automazione prevederà:

- Avviamento a freddo e spegnimento dell'impianto
- Preriscaldamento, avviamento a caldo e spegnimento:

Comandi / Azioni concorrenti hanno le seguenti priorità (dalla priorità più bassa alla più alta):

- I comandi manuali vengono inviati all'attuatore solo se il relativo stato della logica di controllo è impostato sulla modalità "MAN".
- I comandi automatici risultanti dalla configurazione del software del sistema di automazione (per il controllo automatico dei dispositivi o dei sistemi) vengono inviati all'attuatore solo se il relativo stato logico è impostato sulla modalità "AUTO".
- I comandi di emergenza risultanti dalla configurazione del software del sistema di automazione (per motivi di protezione dell'impianto e/o di sicurezza) vengono inviati all'attuatore indipendentemente dallo stato logico relativo a "AUTO" o "MAN".

10.4.1 Ridondanze di Sistema

Le seguenti apparecchiature DCS saranno ridondanti e la commutazione sarà completamente automatica e senza interruzioni senza influenzare l'intero funzionamento del sistema:

- Moduli di alimentazione
- Moduli CPU
- Server
- Moduli di comunicazione
- Reti di comunicazione

10.4.2 Alimentazione Elettrica

L'alimentazione elettrica sarà a 230 V, 50 Hz, proveniente da due sorgenti indipendenti e separate di cui almeno una stabilizzata.

E' prevista la realizzazione di un sistema completamente ridondante di distribuzione dell'alimentazione a tutte le utenze componenti il sistema stesso, nel rispetto dei requisiti di ridondanza nel seguito descritti.

Ogni partenza dal sistema di distribuzione dell'alimentazione sarà singolarmente protetta da un interruttore magnetotermico dotato di contatto ausiliario di allarme.

Ogni stazione (sia di processo che di supervisione) sarà dotata di 2 alimentatori tra loro in ridondanza calda; ciascun alimentatore potrà servire l'intero carico.

In caso di fuori servizio di un alimentatore, l'intervento di quello di riserva avverrà in un tempo tale da impedire l'insorgere di interruzione nelle elaborazioni delle stazioni; il fuori servizio verrà inoltre segnalato da un allarme di alta priorità.

10.4.3 Acquisizione dati e interfaccia uomo-macchina

Come menzionato nei paragrafi precedenti, gli operatori controlleranno e monitoreranno il processo dell'impianto da interfacce dedicate, situate nella sala di controllo. Tali stazioni (ognuna che controlla e monitora l'intero impianto) creano l'interfaccia uomo-macchina al processo, dando accesso a informazioni chiaramente presentate, prevenendo malintesi ed errori dell'operatore.

Ogni display mimico rappresenterà - nel formato più adatto - una porzione funzionale dello stabilimento con il giusto livello di dettaglio, al fine di consentire a colpo d'occhio il riconoscimento da parte dell'operatore delle condizioni di lavoro della sezione funzionale; a questo livello solo le informazioni pertinenti verranno portate all'attenzione dell'operatore, mediante una serie dedicata di diagrammi dettagliati.

In genere, le pagine video saranno organizzate come segue:

- **Schermata Generale d'impianto** mostrante l'intero impianto con gli stati dei componenti principali e i valori reali delle relative variabili dell'impianto;
- **Schermate generali dell'impianto** mostranti il ciclo termico principale con lo stato dei componenti principali e i valori reali delle relative variabili di processo;
- **Schermate di unità** mostranti i tag e gli stati di ciascun componente (valvola aperta / chiusa, motore acceso / spento); valori delle variabili (reali e misurate); indicazioni di allarme
- **Schermate dei componenti principali di ciascuna unità** (turbina a gas, turbina a vapore, generatore di vapore a recupero di calore, generatori elettrici ecc.) mostranti i parametri rilevanti di ogni macchinario.

Il sistema di gestione degli allarmi porterà l'attenzione dell'operatore su importanti attività dell'impianto che si discostano dal normale funzionamento.

10.4.4 Archiviazione dei dati e prestazioni degli impianti

Sarà fornito un sistema di archiviazione dati, integrato nel DCS, per eseguire le funzioni di registrazione storica a lungo termine e fornire archiviazione di massa e recupero di dati di processo, allarmi, sequenza di eventi (SOE) e delle azioni dell'operatore sul sistema di controllo.

Le funzionalità del sistema di archiviazione saranno progettate per organizzare grandi quantità di dati di processo in tempo reale (archiviazione su hard disk o NAS dedicati, ove necessario) e presentare informazioni significative per le prestazioni dell'impianto utilizzando la stazione client dedicata situata in sala controllo.

10.4.5 Sistema di Arresto di Emergenza (ESD)

Il sistema di arresto di emergenza (ESD) sarà una parte funzionale del DCS dedicata alle funzioni di protezione dell'impianto, progettato con una adeguata separazione funzionale ed utilizzato per preservare i componenti principali dell'impianto il cui danneggiamento determina la non disponibilità immediata dell'impianto ("Plant Trip") o una riduzione significativa delle prestazioni dell'impianto stesso.

Il DCS acquisirà dai sottosistemi di automazione delle principali isole di impianto (turbine a gas, turbina a vapore, generatori di vapore a recupero, rete elettrica di AT e MT) i segnali hardwired di blocco intervenuto e o del comando di blocco e dal campo i segnali che causano direttamente, o dopo una loro elaborazione, il blocco di isole di impianto gestite dal DCS e/o dell'intero impianto.

Il coordinamento e la gestione degli interblocchi di impianto saranno effettuati dal DCS facendo attenzione ai requisiti di rapidità e affidabilità necessari. Il sistema sarà progettato in modo da portare il sistema in condizioni di arresto in sicurezza dell'impianto anche in caso di guasto proprio del sistema.

In caso di blocco d'impianto questo verrà anche automaticamente isolato dal metanodotto, mediante la valvola di intercettazione rapida posta a monte della stazione di riduzione. Anche questa funzione di messa in sicurezza verrà coordinata dall'Emergency Shut-Down System implementato nel DCS.

10.4.6 Sistema di Monitoraggio Macchinari CCTV

Questo sottosistema si occuperà della supervisione dei principali componenti dell'impianto dalla sala controllo (CCR).

Il suo scopo tipico è quello di consentire agli operatori di monitorare lo stato dei principali componenti dell'impianto.

Tutte le telecamere avranno una risoluzione Full HD (1080p) e saranno interconnesse IP tramite la tecnologia PoE (Power over Ethernet).

La stazione operatore, situata in CCR, sarà composta da un PC client e un monitor LCD.

Un rack dedicato ospiterà tutti i dispositivi come alimentatori, punti connessione F/O, interruttore centrale, server, archivi video HD (RAID 5), ecc

La capacità di archiviazione del sistema TVCC per l'intero numero di telecamere installate sarà al minimo di sette giorni.

Una telecamera di tipo ATEX sarà installata all'interno del locale Turbina a Gas.

11. Opere Civili

11.1 Generalità

Le opere civili da realizzare per l'impianto consistono essenzialmente in:

- Sottofondazioni, nelle aree della nuova sezione a ciclo combinato dove esse si renderanno necessarie;
- Fondazioni caldaia, accessori caldaia e trattamento fumi;
- Fondazioni camino di bypass e camino GVR;
- Fabbricato controllo quadri elettrici;
- Fabbricato turbina a vapore ed ausiliari;
- Fabbricato turbina a gas e ausiliari;
- Fondazioni apparecchiature sottostazione e trasformatore principale;
- Fondazioni apparecchiature e serbatoi;
- Vasche interrate;
- Cunicoli, fognature, linee interrate (incluso circuito di raffreddamento) e raccolta acque meteoriche;
- Cavidotto di collegamento alla sottostazione esistente;
- Strade, piazzali, cigli, cordoli, marciapiedi;
- Connessione all'esistente sistema di approvvigionamento dell'acqua, nuovo serbatoio e relative opere interrate.

11.1.1 Superfici e volumi

I nuovi edifici e le strutture che dovranno essere realizzati sono orientativamente caratterizzati dalle seguenti dimensioni:

Struttura	Fase	Superficie in pianta	Altezza massima	Volume
Edificio TG	1	2230 m ²	29 m	59000 m ³
Edificio TV	2	1860 m ²	27 m	50250 m ³
Locale quadri	1	1388 m ²	8 m	8800 m ³
GVR	2	1000 m ²	45 m	45000 m ³
Ciminiera e struttura di sostegno	2	120 m ²	70 m	8400 m ³
Ciminiera di bypass e struttura di sostegno	1	235 m ² / 68 m ²	45 m	10580 m ³

12. Aspetti Realizzativi

12.1 Fasi di cantiere

La realizzazione del progetto di ampliamento della Centrale di Sparanise durerà complessivamente circa 36 mesi, come da cronoprogramma.

L'area interessata dal nuovo impianto è, attualmente, parzialmente occupata da due capannoni da tempo dismessi in calcestruzzo, appartenenti al preesistente insediamento industriale della Ceramica Pozzi; i capannoni hanno dimensioni pari rispettivamente a 100 x 80 metri e 190 x 20 metri, entrambi di altezza pari a circa 10 metri.

L'area e i fabbricati sono privi di materiali inquinati e tutti i macchinari preesistenti sono stati rimossi.

Il cantiere può essere suddiviso in tre fasi distinte:

- demolizioni e sistemazione del sito;
- realizzazione delle opere civili, compresa la movimentazione terra per la preparazione dei piani di fondazione, delle strade e dei piazzali interni all'area dell'impianto, e la realizzazione delle opere di fondazione dei vari edifici;
- montaggio delle varie componenti dell'impianto.

Nella fase iniziale di installazione del cantiere si procederà alle operazioni preliminari di delimitazione delle aree (di lavoro, di deposito materiali, parcheggio macchinari), all'installazione delle baracche di cantiere (box uffici/spogliatoio e box attrezzi) e al posizionamento della segnaletica di salute e di sicurezza.

Saranno quindi predisposti gli allacciamenti necessari per le attività proprie del cantiere (acqua, fognatura ed energia elettrica).

Come detto sopra, preliminarmente alla realizzazione del nuovo impianto si procederà con le attività di demolizione dei due fabbricati insistenti sull'area.

I rifiuti prodotti nel corso delle operazioni di demolizione saranno gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente. I principali rifiuti che saranno prodotti durante e attività di demolizione sono:

- Opere civili in calcestruzzo: circa 15-20.000 m³;
- Ferri di armatura: circa 3-400 t;

Si procederà quindi con la preparazione dell'area di intervento, che consisterà nel corretto livellamento dell'area di impianto a quota idonea per la realizzazione delle fondazioni.

In relazione alle caratteristiche geotecniche e ai carichi che le nuove strutture trasmetteranno ai terreni, il progetto prevede principalmente la realizzazione di fondazioni dirette (plinti e platee anche attraverso tecniche di consolidamento del terreno quale vibro-flottazione con ghiaia); solo qualora necessario si useranno fondazioni indirette (pali), nel caso di carichi particolarmente elevati e di cedimenti ammissibili modesti.

Si stima che il totale del terreno scavati sia pari a circa 30.000 m³. Tali terreni, idonei dal punto di vista geotecnico per i rinterri, saranno inviati per la parte eccedente a recupero ed in subordine qualora necessario a smaltimento, come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Durante le fasi di cantiere verrà utilizzato il sistema di drenaggio esistente della Centrale, provvedendo ad eventuali collegamenti temporanei per convogliare le acque meteoriche nei collettori esistenti di Centrale.

Allo scopo di ridurre il più possibile l'emissione di polveri da parte del cantiere verranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici e norme di buona pratica atti a minimizzare le emissioni delle stesse tra cui la bagnatura delle aree di lavoro.

I quantitativi di acqua prelevati sono modesti e limitati nel tempo e verranno forniti senza difficoltà dalla rete idrica di Centrale o approvvigionati mediante autobotte; verranno fornite prescrizioni alle imprese per limitarne l'utilizzo.

Si valuta preliminarmente un consumo medio di acqua di circa 20-30 m/giorno.

Il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

Nel corso delle attività di costruzione potranno essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, i seguenti tipi di rifiuti le cui quantità saranno modeste:

- legno proveniente da imballaggi misti delle apparecchiature, ecc.;
- scarti di cavi, sfridi di lavorazione;
- olii e prodotti chimici.

I rifiuti saranno gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente per il deposito temporaneo rifiuti; saranno raccolti e depositati, in modo differenziato, in appositi contenitori; quelli liquidi, siano essi lubrificanti, olii o altri prodotti chimici, saranno stoccati in appositi serbatoi, bidoni, taniche e conservati in apposite vasche di contenimento a perfetta tenuta. Essi verranno quindi inviati a centri qualificati per essere recuperati/smaltiti.

12.2 Risorse e mezzi utilizzati

Le principali tipologie di mezzi che si prevede potranno essere utilizzate per le attività di costruzione sono:

- Perforatrice per pali di fondazione;
- Pale cariatrici;
- Autocarri;
- Escavatori;
- Ruspe-livellatrici;
- Rulli;
- Asfaltatrici;
- Carrelli elevatori;
- Gru;
- Autobetoniere.

Il massimo traffico giornaliero indotto dal cantiere sarà di circa 20-30 mezzi pesanti ed avverrà durante la fase di movimentazione dei terreni per il livellamento a quota idonea dell'area di impianto e la realizzazione delle fondazioni.

I materiali necessari durante la realizzazione delle opere civili saranno essenzialmente calcestruzzo e ferro.

In particolare, nella attuale fase di progettazione di massima, si è stimato per le opere civili (fondazioni più parti in elevazione) un quantitativo di calcestruzzo pari a 20.000 m3.

Il materiale sarà trasportato sul sito a mezzo autobetoniere.

Il quantitativo di ferro da costruzione è stimato circa a 1.800-2.000 tonnellate.

La viabilità interessata dai mezzi di cantiere destinati all'ampliamento della centrale di Sparanise sarà quella che attualmente serve la Centrale e che risulta in grado di assorbire i flussi di traffico generati.

I carichi speciali includeranno il trasporto dei nuovi macchinari o componenti degli stessi; in particolare:

- la turbina a gas;
- i moduli e banchi di scambio termico del GVR;
- la turbina a vapore;
- il generatore turbina a gas;
- i trasformatori principali;
- i relativi impianti ausiliari.

La gestione dei trasporti speciali sarà effettuata da ditte specializzate e verrà opportunamente verificato il percorso in modo da minimizzare l'impatto sulla viabilità ordinaria.

In fase di cantiere saranno prese tutte le misure atte all'incolumità dei lavoratori, così come disposto dalle attuali normative vigenti in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

Per le attività di costruzione di tutto l'impianto CCGT si stimano indicativamente 1'200'000 h così ripartite:

- per i montaggi meccanici 700.000 h comprensive delle attività di montaggio delle coibentazioni;
- per le attività civili circa 300.000 h;
- per i montaggi elettro strumentali 200.000 h.

Durante le attività di cantiere, viene stimata la presenza delle seguenti maestranze:

- Presenza media: circa 170 persone giorno;
- Presenza di picco: circa 500 persone giorno;

12.3 Programma Cronologico delle Attività Realizzative

Il programma cronologico delle attività è raffigurato in appendice.

13. Decommissioning della centrale a fine vita

13.1 Descrizione delle Attività

Lo scopo di questo paragrafo è fornire una descrizione sintetica delle attività necessarie per la dismissione della nuova Centrale alla fine della sua vita tecnica.

Il progetto di dettaglio relativo alla dismissione sarà presentato, con congruo anticipo rispetto alla data effettiva, agli Enti competenti al fine di ottenere le necessarie autorizzazioni.

Lo scenario ipotizzato a dismissione avvenuta, in analogia a quanto già sviluppato per le esistenti sezioni della centrale, è quello mantenere il sito disponibile per una futura utilizzazione industriale dello stesso.

Le attività di dismissione consisteranno nella rimozione di tutte le sostanze potenzialmente contaminanti e nello smontaggio, smantellamento o demolizione e successiva rimozione di:

- turbogeneratore a gas e relativi ausiliari;
- generatore di vapore e relativi ausiliari;
- turbogeneratore a vapore e relativi ausiliari;
- condensatore e relativi ausiliari;
- trasformatori;
- apparecchiature e sistemi meccanici ausiliari;
- apparecchiature e sistemi elettrici ausiliari;
- apparecchiature e sistemi di controllo;
- sistemi di interconnessione meccanica fuori terra;
- sistemi di interconnessione elettrica fuori terra;
- opere e strutture fuori terra quali fabbricati di contenimento macchinari, pipe rack e basamenti.

Saranno mantenute le seguenti strutture e infrastrutture:

- strade di accesso e strade interne alla Centrale;
- rete e sistema acqua antincendio;
- edificio amministrativo;
- connessione alla rete elettrica;
- connessione alla rete gas;

Le operazioni di smantellamento possono essere suddivise nelle seguenti tipologie di intervento:

- raccolta liquidi di processo
- raccolta oli (da cassa olio turbina), raccolta sostanze pericolose
- smontaggio/taglio pannellature fino a quote elevate (camino, caldaia, condensatore)
- smontaggio/taglio strutture metalliche (carpenteria di sostegno) e/o opere elettromeccaniche (tubazioni, turbina, pompe, valvole, generatori elettrici) anche fino a quote elevate (struttura caldaia, struttura condensatore ad aria, struttura camino, strutture edifici)

- demolizione parti in calcestruzzo (fondazioni e costruzioni minori in calcestruzzo)
- demolizioni parti in calcestruzzo del raccordo del gasdotto, smontaggio/taglio tubazioni
- movimentazione dei materiali demoliti
- carico dei materiali demoliti su automezzi pesanti
- smontaggio/taglio elettrodotto fino alla sottostazione elettrica
- "Demolizione Controllata" dell'inerte e recupero in sito di altri materiali dismessi (recupero delle frazioni metalliche)

Tutte le attività verranno svolte nel rispetto della normativa applicabile.

14. Elenco Appendici

14.1 Programma Cronologico delle Attività Realizzative

14.2 Layout Generale Impianto - Aree di cantiere

14.3 Layout Generale Impianto - Planimetria

14.4 Layout Generale Impianto - Sezioni

14.5 Diagramma Bilancio Termico Condizione +15°C

14.6 Calcolo Bilancio Termico Condizione +15°C

14.7 Diagramma Bilancio Termico Condizione +35°C

14.8 Calcolo Bilancio Termico Condizione +35°C

14.9 Diagramma Bilancio Termico Condizione -5°C

14.10 Calcolo Bilancio Termico Condizione -5°C

14.11 Diagramma Bilancio Acque

