



Tipo Documento: Relazione Tecnica Antincendio

Codice documento: CCTG8-8U43-10-F-RT-00001-00

Rev. n. 00

Pagina 1 di 63

CENTRALE TERMOELETTRICA DI CASSANO D'ADDA
Nuovo Ciclo Combinato Gruppo 8 ad alta efficienza in sostituzione dell'esistente
Relazione Tecnica Antincendio

APPLICA

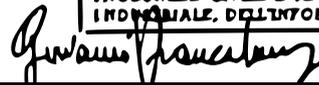
A2A/DGE/BGT/GEN/ING

LISTA DI DISTRIBUZIONE

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

AGG/AMD/ICA

Ing. GIOVANNI FRANCALANZA
 ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
 N° 1243 Sezione A
 INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
 INDIVIDUALE DELL'INFORMAZIONE



LOGO E CODIFICA DEL FORNITORE



EMISSIONE					
00	23/07/2021	Emissione per iter autorizzativo	G. Francalanza	C. De Masi	G. Francalanza
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Documento emesso elettronicamente e valido senza firme. L'originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O. emittente -

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge
 Questo documento è stato predisposto da TAUW Italia s.r.l.: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. TAUW Italia s.r.l. tutela i propri diritti a norma di legge

INDICE

1	OGGETTO	5
2	INTRODUZIONE	6
3	DEFINIZIONI E ACRONIMI.....	8
4	SCHEDA INFORMATIVA GENERALE.....	9
5	RIFERIMENTI.....	10
5.1	DISPOSIZIONI DI LEGGE	10
5.2	NORME TECNICHE.....	10
5.3	NORMATIVE NFPA.....	10
6	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO.....	11
7	DESCRIZIONE DELLA CENTRALE NELLO SCENARIO ATTUALE	12
7.1	CICLO COMBINATO.....	12
7.2	IMPIANTO A MOTORI	14
7.3	GENERATORI DI VAPORE AUSILIARIO	14
8	INTERVENTI IN PROGETTO: NUOVO CICLO COMBINATO CCTG8	15
8.1	GENERALITÀ.....	15
8.2	LINEE GUIDA DEL PROGETTO.....	15
8.3	LOCALIZZAZIONE	16
8.4	DATI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO.....	17
8.5	SCelta DELLA TECNOLOGIA	18
8.6	OPERE CONNESSE	19
8.7	ASSETTO PRODUTTIVO FUTURO	20
8.8	COMBUSTIBILI	20
8.9	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO.....	21
8.10	AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	22
8.11	MACCHINARI E SISTEMI PRINCIPALI.....	25
8.11.1	<i>Turbina a gas.....</i>	25
8.11.2	<i>Camino di bypass e diverter fumi</i>	26
8.11.3	<i>Generatore di vapore a recupero e camino.....</i>	26
8.11.4	<i>Ciclo acqua- vapore</i>	27
8.11.5	<i>Turbina a vapore</i>	27
8.11.6	<i>Alternatori</i>	28
8.11.7	<i>Condensatore e sistema condensato.....</i>	28
8.11.8	<i>Sistema acqua di circolazione condensatore.....</i>	28
8.11.9	<i>Vapore per teleriscaldamento Cassano d'Adda</i>	29
8.11.10	<i>Predisposizione per sistema di teleriscaldamento città di Milano.....</i>	29
8.12	SISTEMI AUSILIARI.....	29
8.12.1	<i>Generatore di vapore ausiliario (GVA).....</i>	29
8.12.2	<i>Sistema di trattamento gas combustibile.....</i>	30
8.12.3	<i>Sistema di raffreddamento ausiliari in ciclo chiuso</i>	30
8.12.4	<i>Sistema di raffreddamento CCCW mediante acqua in ciclo aperto.....</i>	31
8.12.5	<i>Vapore ausiliario</i>	31
8.12.6	<i>Acqua industriale e potabile</i>	31
8.12.7	<i>Acqua demineralizzata</i>	32
8.12.8	<i>Sistema di monitoraggio emissioni.....</i>	32
8.12.9	<i>Gestione effluenti liquidi.....</i>	32
8.12.10	<i>Sistema di stoccaggio gas tecnici</i>	32
8.12.11	<i>Aria compressa</i>	32
8.13	SISTEMI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO	33
8.14	SISTEMA ELETTRICO	33
8.14.1	<i>Generalità.....</i>	33

8.14.2	<i>La rete elettrica</i>	33
8.14.3	<i>Sottostazione AT</i>	35
8.14.4	<i>Cavi alta tensione</i>	35
8.14.5	<i>Generatori</i>	35
8.14.6	<i>Trasformatori elevatori</i>	35
8.14.7	<i>Trasformatori di unità</i>	35
8.14.8	<i>Quadri di media tensione</i>	36
8.14.9	<i>Trasformatori ausiliari</i>	36
8.14.10	<i>Quadri bassa tensione</i>	36
8.14.11	<i>Sistemi di continuità assoluta</i>	36
8.14.12	<i>Cavi per energia, segnalazione e strumentazione</i>	37
8.14.13	<i>Sistema di protezione</i>	37
8.14.14	<i>Impianto di illuminazione</i>	37
8.14.15	<i>Rete di terra</i>	38
8.14.16	<i>Protezione scariche atmosferiche</i>	38
8.14.17	<i>Strumentazione</i>	39
8.14.18	<i>Gruppo elettrogeno di emergenza</i>	39
8.14.19	<i>Componenti e servizi ausiliari</i>	39
8.14.20	<i>Connessione alla rete RTN</i>	39
8.14.21	<i>Connessione MT alla Centrale esistente</i>	40
8.15	SISTEMA DI AUTOMAZIONE	40
8.15.1	<i>Architettura</i>	40
8.15.2	<i>Rete di collegamento</i>	41
8.15.3	<i>Sistema analisi fumi</i>	41
8.16	OPERE CIVILI	42
8.16.1	<i>Edifici e cabinati</i>	42
8.16.2	<i>Edificio Sala Macchine-Turbina a Gas (TG)</i>	43
8.16.3	<i>Edificio Sala Macchine- Turbina a Vapore (TV)</i>	45
8.16.4	<i>Edificio quadri elettrici, automazione, sala manovra</i>	47
8.16.5	<i>Corpo per predisposizione teleriscaldamento</i>	49
8.16.6	<i>Edificio stazione gas</i>	49
8.16.7	<i>Cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari</i>	49
8.16.8	<i>Opere di posa per nuova connessione gas</i>	50
9	CRITERI GENERALI DI STRATEGIA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ANTINCENDIO	51
10	ATTIVITÀ SOGGETTE A D.P.R. 151/2011 E REGOLE TECNICHE APPLICABILI	52
10.1	RETE GAS NATURALE (ATT. 6, CAT, 2B)	52
10.1.1	<i>Pressione di progetto e classificazione della condotta</i>	52
10.1.2	<i>Linea per alimentazione turbogas</i>	53
10.1.3	<i>Linea per l'alimentazione della caldaia ausiliaria</i>	53
10.1.4	<i>Materiali</i>	53
10.1.5	<i>Spessore dei tubi</i>	53
10.1.6	<i>Sezionamento</i>	53
10.1.7	<i>Rischio di formazione di atmosfere esplosive</i>	53
10.2	IMPIANTI DI DECOMPRESSIONE DEL GAS (ATT.2 CAT. 2C)	54
10.2.1	<i>Stazione di regolazione della pressione</i>	54
10.2.2	<i>Rischio di formazione di atmosfere esplosive</i>	54
10.3	CENTRALI TERMoeLETTRICHE (ATT.48 CAT.2c)	55
10.3.1	<i>Turbogas</i>	55
10.3.2	<i>Turbina a vapore e generatore connesso</i>	57
10.3.3	<i>Skids ausiliari turbine</i>	58
10.4	GRUPPI Elettrogeni (ATT.49 CAT.2B)	58
10.4.1	<i>Ubicazione</i>	58
10.4.2	<i>Alimentazione del carburante e dispositivi di intercettazione</i>	58
10.4.3	<i>Pulsante d'arresto e d'emergenza</i>	58
10.4.4	<i>Estintori</i>	59

10.4.5	<i>Segnaletica di sicurezza</i>	59
10.5	MACCHINE ELETTRICHE-TRASFORMATORI (ATT48 CAT 2c)	59
10.5.1	<i>Mezzi e impianti di protezione attiva</i>	60
10.6	IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI CALORE ALIMENTATI A COMBUSTIBILE GASSOSO (ATT. 74 CAT. 3c)	60
10.6.1	<i>Generalità</i>	60
10.6.2	<i>Disposizioni complementari</i>	61
10.6.3	<i>Mezzi di estinzione degli incendi</i>	61
10.7	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	61
10.8	EDIFICIO ELETTRICO (SALA QUADRI, SALA CONTROLLO E MANOVRA)	62
10.9	LOGICA DEL SISTEMA DI RIVELAZIONE E ALLARME ANTINCENDIO	62

ALLEGATI

Allegato 1: CCTG8-8A18-10-CDS00004-00-00_ Planimetria Generale Situazione futura;

Allegato 2: CCTG8-8A18-10-MDS00005-00-00_ Planimetria percorso gas naturale;

Allegato 3: CCTG8-8U43-10-FDS00001-00-00_ Planimetria antincendio;

Allegato 4: CCTG8-8A18-10-EDS00005-00-00_ Planimetria ATEX.

1 OGGETTO

La presente relazione tecnica descrive i criteri e le scelte progettuali adottate in materia di prevenzione e protezione dei rischi d'incendio nella progettazione di un nuovo gruppo di produzione a ciclo combinato denominato Nuovo Ciclo Combinato a gas Gruppo 8 o CCTG8, avente una potenza elettrica lorda di circa 920 MW (potenza nominale alle condizioni di riferimento ISO 15°C, UR 60% in ciclo combinato in piena condensazione) e una potenza termica di combustione pari a circa 1.464 MWt (rif. ISO 15°C, UR 60%), da realizzarsi nella Centrale Termoelettrica A2A di Cassano d'Adda esistente. Il nuovo ciclo combinato CCTG8 sostituirà il ciclo combinato esistente CC2, avente al carico nominale una potenza termica di combustione di circa 1.482 MWt e una potenza elettrica lorda di circa 484 MWe, che verrà messo fuori servizio.

La Centrale A2A gencogas, oggetto degli interventi, è ubicata nel Comune di Cassano d'Adda e Truccazzano, Provincia di Milano, Regione Lombardia e dispone di Attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio rilasciata dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Milano, in data 15/12/2016, pratica VV.F. n. 796, per le attività individuate ai punti 48.2.C, 1.1.C-2.2.C, 3.3.C-6.2.B, 12.2.B-47.1.B, 49.3.C- 74.3.C del D.P.R. 151/2011.

Si fa presente che il 13.01.2020 è stato rilasciato parere favorevole condizionato (dipwvf. COM.MI.REGISTRO UFFICIALE.U.0001379.13.01.2020) al progetto di installazione di un Nuovo Impianto Motori composto da n.6 motori endotermici e relativi generatori elettrici (progetto attualmente in fase di procedura di VIA presso il MITE - rif. ID VIP 4907, non ancora realizzato).

Con riferimento al D.P.R. 151/2011 e al D.M. 07/08/2012, il nuovo ciclo combinato CCTG8 oggetto della presente relazione, si configura come modifica di cui all'art. 4, comma 6 del D.M. 07/08/2012, da sottoporre all'esame del progetto ai sensi art.3 del DPR 151/2011.

2 INTRODUZIONE

Il progetto di CCTG8 in sintesi prevede:

- l'installazione di un nuovo gruppo di produzione di energia elettrica di ultima generazione, alimentato a gas naturale, che potrà essere esercito in ciclo combinato (CCGT) o, in alternativa, in ciclo aperto (OCGT), a seconda delle richieste del mercato dell'energia elettrica. L'impianto è già predisposto anche per la combustione di una miscela di gas naturale/idrogeno con un contenuto massimo di idrogeno fino al 30% in volume.
La nuova unità sarà caratterizzata da una potenza elettrica lorda nominale complessivamente installata di circa 920 MWe (rif. condizioni ISO Temperatura 15°C, pressione ambiente 101.325 Pa, Umidità relativa 60%. Assetto in ciclo combinato in piena condensazione) e sarà composta da un turbogas da circa 615 MWe di classe "H" (TG), un generatore di vapore a recupero (GVR) e una turbina a vapore da circa 305 MWe (TV);
- la messa fuori servizio del ciclo combinato esistente CC2.

Il progetto proposto sarà anche a supporto dell'iniziativa di sviluppo della rete di teleriscaldamento di Milano, a cui potrà cedere una potenza termica fino a circa 420 MWt, a cui comunque non è da intendersi vincolato.

Il progetto sarà realizzato in più fasi, durante le quali sarà comunque necessario garantire la produzione di energia elettrica da parte della Centrale:

- Fase 1: messa in servizio della nuova unità turbogas alimentata a gas che sarà esercita in ciclo aperto (o ciclo semplice) per circa 12 mesi (che corrispondono ai tempi necessari per il completamento del ciclo combinato) e contestuale messa fuori esercizio del ciclo combinato CC2 esistente;
- Fase 2: completamento della costruzione della nuova unità a gas CCTG8 ed esercizio della stessa in alternativa, o in ciclo aperto (o in ciclo semplice) o in ciclo combinato, a seconda delle richieste del mercato dell'energia elettrica.

Preliminarmente all'avvio dei lavori per la realizzazione del Nuovo CCTG8 l'area oggetto degli interventi in progetto sarà liberata di tutte le opere fuori terra e dalle fondazioni e sottoservizi di cui non è previsto il riutilizzo e sarà livellata alla quota zero di progetto.

Il progetto prevede inoltre il riassetto degli esistenti tratti della RTN (linee 380 kV e 220 kV) che ricadono all'interno del sito di intervento per far spazio alle nuove apparecchiature: per dettagli si vedano gli elaborati "Relazione tecnica elettrodotto aereo 380kV" documento n° CCTG8-8A42-10-E-RT-00003-00-00 e "Relazione tecnica elettrodotto in cavo a 220 kV" documento n° CCTG8-8A42-10-E-RT-00004-00-00, e relativi allegati.

Il Nuovo Ciclo Combinato preleverà il gas dalla condotta di 1a specie SNAM che alimenta la Centrale Esistente, mediante un nuovo stacco che sarà realizzato a valle del punto di riconsegna e misura esistenti.

La connessione alla rete elettrica nazionale, in alta tensione a 380 kV per l'esportazione della potenza prodotta sarà realizzata nella esistente sottostazione TERNA dove saranno realizzati nuovi stalli arrivo linea utente. Gli stalli attualmente impegnati dai TG Gruppo 5 e Gruppo 6 saranno dismessi una volta entrato in servizio il Nuovo Ciclo Combinato.

Il progetto proposto si inserisce nell'ambito degli interventi infrastrutturali ritenuti indispensabili dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) per far sì che l'Italia riesca a raggiungere la cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025 in condizioni di sicurezza del sistema energetico, implementando al contempo lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile nel rispetto degli obiettivi fissati al

2030. Affinché la transizione energetica avvenga in sicurezza risulta infatti necessario acquisire nuova capacità di generazione programmabile e flessibile, che contribuisca alla copertura del fabbisogno e al mantenimento dei livelli di sicurezza, adeguatezza e qualità del servizio del sistema energetico nazionale.

In considerazione del ritiro di capacità di generazione programmabile conseguente al phase-out delle centrali a carbone, gli impianti a ciclo combinato di ultima generazione come quello proposto da A2A per il sito di Cassano d'Adda, in virtù delle proprie caratteristiche intrinseche (capacità di rispondere in tempi rapidi e con continuità ad ampie escursioni del carico elettrico), si configurano come impianti indispensabili per assicurare la necessaria flessibilità al sistema elettrico nazionale, compensando l'incremento rilevante di produzione rinnovabile non programmabile e garantendo il mantenimento dei livelli di sicurezza, adeguatezza e qualità del servizio.

Inoltre, la predisposizione a fornire una elevata potenza termica alla futura rete di teleriscaldamento della città di Milano, requisito di progetto del Nuovo Ciclo Combinato CCTG8, rafforza ulteriormente la possibilità di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico locale e nazionale.

Il Nuovo CCTG8 proposto per Cassano risponde pienamente all'esigenza rilevata dal PNIEC di acquisire nuova capacità di generazione efficiente ed affidabile, mettendo a disposizione una riserva di potenza elettrica di circa 900 MWe (potenza elettrica netta. Rif. condizioni ISO temperatura ambiente 15°C, umidità relativa 60%), velocemente erogabile e facilmente modulabile secondo le richieste del gestore della rete, utilizzando un sito già industrializzato ("brownfield") che consente di sfruttare le infrastrutture già presenti a servizio dell'attuale Centrale (es. opere di approvvigionamento e scarico idrico nel canale Muzza, impianto trattamento acque, stalli della stazione elettrica Terna precedentemente a servizio della Centrale Esistente, stazione del gas, utilities, ecc.).

La scelta di realizzare il Nuovo CCTG8 presso il sito della Centrale A2A gencogas di Cassano d'Adda risponde alle seguenti opportunità e vantaggi:

1. il sito è già urbanizzato ed industrializzato in quanto parte dell'esistente Centrale Termoelettrica di Cassano d'Adda dove operano attualmente due sezioni di generazione basate su tecnologia Turbogas in ciclo combinato;
2. la Centrale Esistente è dotata di infrastrutture urbanistiche ed impiantistiche che possono essere vantaggiosamente utilizzate per il Nuovo CCTG8, riducendo la necessità di installarne di nuove;
3. le interconnessioni principali alle reti nazionali (gas naturale e energia elettrica) sono già presenti in sito ed utilizzabili per il Nuovo CCTG8; le opere di interconnessione del Nuovo CCTG8 alle reti di trasporto saranno quindi di modesta entità;
4. le opere di prelievo e restituzione di acqua di raffreddamento e condensazione dal/al Canale Muzza, sono già presenti e possono essere vantaggiosamente utilizzate per il Nuovo CCTG8 senza aumentarne il prelievo rispetto all'attuale esercizio.

Come detto sopra, il progetto proposto consentirà di avere un impianto predisposto per fornire, in assetto cogenerativo ad alto rendimento, fino a circa 420 MWt di potenza al servizio della futura rete di teleriscaldamento della città di Milano.

3 DEFINIZIONI E ACRONIMI

- AT: Alta Tensione
- BP: Bassa Pressione
- CCCW: Closed Cycle Cooling Water
- CPU: Central Process Unit
- D.Lgs: Decreto Legislativo
- D.M.: Decreto Ministeriale
- DCS: Distributed Control System
- DP: pressione di progetto
- D.P.R.: Decreto del Presidente della Repubblica
- Grado di utilizzazione del materiale: coefficiente che definisce il livello di sollecitazione ammissibile quale percentuale del carico unitario di snervamento. È il reciproco del coefficiente di sicurezza
- GN: Gas Naturale
- GVA: Generatore di Vapore Ausiliario
- GVR: Generatore di Vapore a Recupero
- HMI (Human Man Interface)
- HVAC: Heating, Ventilation & Air Conditioning
- LIE: Limite Inferiore di Esplosività
- LHV: Lower Heating Value
- MIP: Pressione Massima Accidentale
- MOP: la pressione massima di esercizio
- MWe: MegaWatt Elettrici
- MWt: MegaWatt Termici
- OCGT: Open Cycle Gas Turbine
- OP pressione operativa
- PEC: Pressure Equipment Directive,
- PLC: Programmable Logic Controller
- Punti di linea: aree destinate a contenere valvole e pezzi speciali con funzioni di intercettazione del flusso del gas, di smistamento del gas, di lancio e ricevimento di apparati di pulizia ed ispezione interna delle condotte, di terminali marini; $\begin{matrix} \text{L} \\ \text{SEP} \end{matrix}$
- REMI: impianto di ricezione e prima riduzione del gas naturale allacciato alla rete di trasporto e posto a valle del punto di riconsegna dal Trasportatore al Distributore/Cliente finale, per ricevere, ridurre la pressione e misurare il gas. $\begin{matrix} \text{L} \\ \text{SEP} \end{matrix}$
- RIO: Remote Input/Output
- RTN: Rete Trasmissione Nazionale
- RTU Remote Terminal Unit
- SCADA Supervisory Control And Data Acquisition
- SCIA: Segnalazione Certificata di Inizio Attività
- SCR: Selective Catalytic Reduction
- TCP: Transmission Control Protocol
- TG: TurboGas
- TOP: pressione limite di esercizio temporaneo
- TV: Gruppo turbina a vapore e generatore ad essa collegato
- UPDM: Unità Periferica di Distacco e Monitoraggio
- UPS: Uninterruptible Power Supply

4 SCHEDA INFORMATIVA GENERALE

DATI GENERALI	
Ragione sociale	A2A S.p.A – Centrale di Cassano d'Adda
Attività	Produzione di energia elettrica
Indirizzo	Cassano d'Adda
INTERVENTO	
Realizzazione di un Nuovo Ciclo Combinato a gas Gruppo 8 (CCTG8)	
Il Nuovo Ciclo Combinato a gas CCTG8 avrà una potenza elettrica lorda di circa 920 MW e una potenza termica di combustione pari a circa 1.464 MWt	
ATTIVITÀ' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI	
Riferimento DPR 151/11 Allegato 1	Descrizione dell'attività
48.2.C	<i>Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³</i>
1.1.C	<i>Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas combustibili o comburenti con quantità globali in ciclo o in deposito superiori a 50 Nm³/h</i>
2.2.C	<i>Impianti di compressione o di decompressione dei gas combustibili e comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm³/h</i>
4.1.B.	<i>Depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi compressi per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,75 m³ fino a 2 m³ (fossa idrogeno)</i>
6.2.B	<i>Reti di trasporto e distribuzione di gas combustibili</i>
49.2.B	<i>Gruppi di produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW (oltre 350 kW e fino a 700 kW)</i>
74. 3. C	<i>Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (oltre 700 kW)</i>

5 RIFERIMENTI

5.1 DISPOSIZIONI DI LEGGE

- D.Lgs.81/2008 "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro – Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n.78 convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- D.M. 13/07/2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- D.M. 08/11/2019, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
- D.M. 17/04/2008, "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- Circolare n° 91 del 09/07/54 "Centrali di compressione di gas metano";
- D.M. 15/07/2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³";
- Norme tecniche per le costruzioni 2018 del Ministero Infrastrutture e Trasporti e successive modifiche, integrazioni e decreti attuativi correlati.

5.2 NORME TECNICHE

- UNI 10779 "Reti idranti – progettazione, installazione ed esercizio";
- UNI 12845 "Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione";
- UNI CEN/TS 14816 "Installazioni fisse antincendio Sistemi Spray ad acqua. Progettazione, installazione e manutenzione";
- UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio";
- UNI EN 54 "Componenti di sistemi di rivelazione automatica di incendio";
- CEI 31-88 (CEI EN 60079-10-2-2010-01), Fascicolo 10149 – Parte 10-2: "Classificazione dei luoghi- Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili";
- Guida CEI 31-35, Fascicolo 11796, del Febbraio 2012 "Costruzioni elettriche per le atmosfere esplosive per la presenza di gas – Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi";
- CEI 64.8 "Luoghi a maggior rischio in caso di incendio";
- CEI 20/22 "Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio";
- CEI 20/38 "Cavi a ridotta emissione di fumi e gas tossici";
- CEI 20/36 "Cavi resistenti al fuoco";
- INAIL "Per recipienti in pressione e valvole di sicurezza";
- CEI EN 60079-10 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10 Classificazione dei luoghi pericolosi";
- CEI- 31-35 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi".

5.3 NORMATIVE NFPA

- NFPA 15 Water spray fixed systems for fire protection;
- NFPA 850 Fire protection for electric generating plants and high voltage direct current converter stations.

6 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento in progetto riguarda la Centrale Termoelettrica A2A gencogas di Cassano d'Adda che è situata nei comuni di Cassano d'Adda e Truccazzano, in provincia di Milano, a circa 30 km a est del capoluogo.

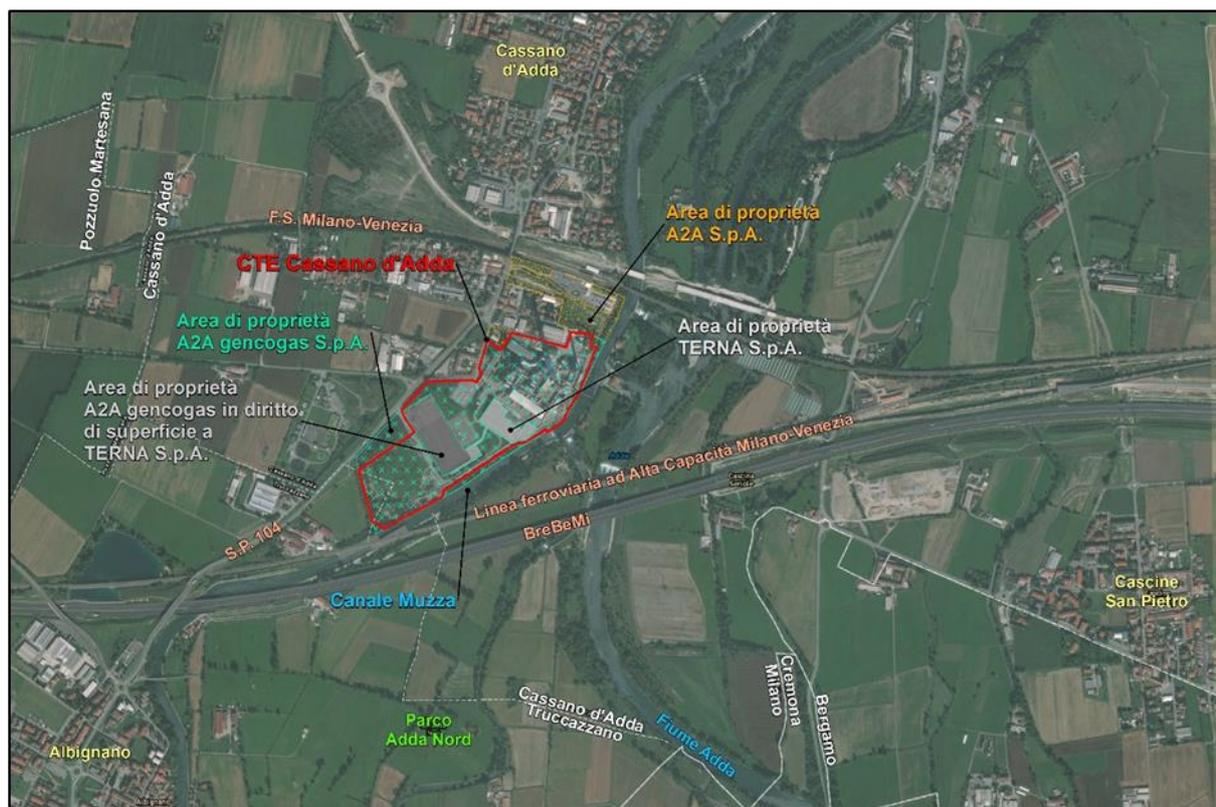
L'area della Centrale copre una superficie di circa 185.000 m².

Essa è ubicata nell'area compresa tra la S.P. n. 104 e il Canale Muzza; in particolare essa risulta delimitata:

- a nord, dalla linea ferroviaria Mi-Ve, oltre la quale sono presenti insediamenti abitativi misti per attività commerciali e industriali di piccole dimensioni;
- a nord-ovest, dalla Strada Provinciale 104 "Truccazzano – Trezzo sull'Adda", oltre la quale sono presenti insediamenti abitativi misti per attività commerciali e industriali di piccole dimensioni;
- a est – sud-est, dal Canale Muzza, oltre il quale si rileva la presenza di insediamenti ridotti ad alcuni cascinali sparsi e alla residenza del personale di sorveglianza al canale;
- a sud – sud-ovest, dalla zona agricola impostata sulla S.P. n.104, in cui si rileva la presenza di un impianto di depurazione consortile.

In Figura 6a si riporta la localizzazione della Centrale Termoelettrica di Cassano d'Adda; la figura illustra, oltre al perimetro della CTE, le aree di proprietà e le aree funzionalmente connesse di proprietà o in diritto di superficie della coesediata TERNA S.p.a.

Figura 6a Localizzazione della centrale Termoelettrica A2A gencogas di Cassano d'Adda



7 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE NELLO SCENARIO ATTUALE

Di seguito si riporta la descrizione della Centrale nello Scenario Attuale, rappresentativo della configurazione con:

- il ciclo combinato CC2 esistente nell'assetto del progetto AGP (autorizzato dal MATTM con Decreto Direttoriale n.151 del 15.06.2020) che prevede anche l'installazione di un sistema SCR all'interno dei GVR e con lo scenario emissivo proposto nel progetto di installazione di n.6 motori endotermici da 224 MWt attualmente in fase di procedura di VIA presso MATTM (rif. ID VIP 4907);
- il progetto, che attualmente si trova in fase di procedura di VIA presso il MITE (rif. ID VIP 4907) e che prevede l'installazione di n.6 motori endotermici, alimentati a gas naturale, aventi una potenza termica installata complessiva di circa 224 MWt, implementato.

La Centrale nello Scenario Attuale risulta pertanto costituita da:

- un ciclo combinato denominato CC2 alimentato esclusivamente a gas naturale, composto dai seguenti impianti principali:
 - ✓ Turbogas – Gruppo 5 (TG5);
 - ✓ Turbogas – Gruppo 6 (TG6);
 - ✓ Turbina a vapore – Gruppo 2 (TV2);
 - ✓ 2 Generatori di Vapore a Recupero (GVR);
- n.6 motori endotermici, alimentati a gas naturale, aventi una potenza termica installata complessiva di circa 224 MWt (attualmente in iter autorizzativo e non ancora realizzati).

7.1 CICLO COMBINATO

Il ciclo combinato denominato CC2 è costituito dai turbogas TG5 e TG6 a cui è asservita una turbina a vapore (TV2): tale soluzione, tecnicamente definita "a forchetta", consente l'uso della turbina a vapore con uno solo o entrambi i turbogas; la configurazione attuale dell'installazione è riportata nella seguente tabella (rif. condizioni ISO, T ambiente 15°C, umidità relativa 60%, pressione 1.013 mbar).

Tabella 7.1a Configurazione impiantistica attuale

	Unità	Potenza termica nominale (MWt)	Potenza elettrica lorda (MWe)
Ciclo combinato CC2	Turbogas – TG5	741	283
	Turbogas – TG6	741	283
	Turbina a vapore – TV2	-	282
	TOTALE	1.482	848

Il ciclo combinato è costituito dai seguenti elementi principali:

- **Turbine a gas (TG):** qui avviene la combustione del gas naturale, convertendo l'energia del combustibile in energia meccanica ed energia termica posseduta dai fumi; l'energia meccanica viene trasferita all'alternatore accoppiato al TG, mentre i fumi e la corrispondente energia termica vengono inviati verso il Generatore di Vapore a recupero;
- **Alternatore accoppiato al TG:** l'energia meccanica ricevuta dai TG è convertita in energia elettrica da questo componente;
- **Generatori di Vapore a Recupero (GVR):** così chiamati in ragione del fatto che recuperano l'energia termica posseduta dai fumi trasferendola all'acqua demineralizzata circolante al proprio interno, trasformando così quest'acqua in vapore con elevato contenuto energetico. Il Decreto Direttoriale n.151 del 15.06.2020 prevede che nei GVR di CC2 venga installato un sistema SCR per l'abbattimento degli NOx. Gli SCR utilizzeranno una soluzione acquosa di ammoniaca;

- **Turbina a Vapore (TV):** converte l'elevato contenuto energetico del vapore in energia meccanica, trasferendola all'alternatore accoppiato alla TV;
- **Alternatore accoppiato alla TV:** l'energia meccanica ricevuta dalla TV è convertita in energia elettrica da questo componente;
- **Trasformatore elevatore:** la tensione dell'energia elettrica in uscita dagli alternatori (15-20 kV) viene innalzata al livello di trasmissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN); a Cassano sono presenti due livelli relativi alla RTN, 220 kV e 380 kV.

La Turbina a gas TG5 è accoppiata ad un alternatore (GR.5) di potenza elettrica nominale pari a 318 MVA ed al relativo GVR (GVR5); la turbina a gas TG6 è accoppiata ad un alternatore (GR.6) di potenza elettrica nominale pari a 318 MVA ed al relativo GVR (GVR6).

La turbina a Vapore TV2, composta da tre sezioni (AP – MP – BP), è accoppiata ad un alternatore (GR.2) di potenza elettrica nominale pari a 390 MVA, in grado di erogare, quando entrambi i GVR inviano alla TV2 quanto da loro generato, una potenza elettrica pari a 282 MWe; tale schema impiantistico a "forchetta" prevede la possibilità di realizzare un assetto di produzione con attivo un singolo turbogas e la turbina a vapore con una potenza erogabile alla RTN, in questa condizione, pari a 424 MWe (283 GR.5 + 141 GR.2), oppure con entrambi i turbogas attivi raggiungendo in questo assetto gli 848 MWe (283 GR.5 + 283 GR.6 + 282 GR.2). Il vapore in scarico dalla turbina è raffreddato, nel condensatore, tramite acqua prelevata dal corpo idrico superficiale identificato come "Canale Muzza".

I tre alternatori, con tensione di generazione diverse tra loro, sono collegati a dei trasformatori elevatori per l'immissione dell'energia elettrica nella Rete di Trasmissione Nazionale; questi trasformatori sono raffreddati ad olio e dotati di opportuni bacini di contenimento in grado di contenere eventuali sversamenti accidentali di olio dovuti a guasti/incidenti:

• GR.2	20kV	2T1 e 2T2	OFAF	uscita 220 kV
• GR.5	15,7 kV	5T	ONAF	uscita 380 kV
• GR.6	15,7 kV	6T	ONAF	uscita 380 kV

Gli alternatori GR.5 e GR.6 hanno inoltre collegato un trasformatore ciascuno, di potenza nominale pari a 20 MVA, per l'alimentazione dei propri ausiliari (rispettivamente 5TA – 6TA ONAN).

Qualora il sito non sia in servizio di erogazione di energia elettrica, l'alimentazione elettrica necessaria ai sistemi ausiliari viene prelevata dalla rete AT tramite gli stessi trasformatori elevatori prima citati.

Qualora il sito sia in servizio di erogazione di energia elettrica con uno solo dei turbogas, una parte dell'energia prodotta dallo stesso viene utilizzata per alimentare i propri sistemi elettrici MT/BT ausiliari (autoproduzione), mentre gli ausiliari relativi al secondo turbogas possono essere alimentati mediante rientro dell'energia immessa sulla rete AT.

In sito sono presenti due sottostazioni, di proprietà TERNA, per lo smistamento dell'energia elettrica prodotta verso la Rete di Trasmissione Nazionale, una con livello di tensione pari a 220 kV cui è connesso l'alternatore GR.2, ed una con livello di tensione pari a 380 kV cui sono i connessi gli alternatori GR.5 e GR.6.

È inoltre presente una rete di teleriscaldamento alimentata da una centrale di scambio termico installata all'interno del sito, che recupera calore dal ciclo termoelettrico. Essa, in condizioni normali, è alimentata tramite spillamento del vapore in uscita dalla sezione di Alta Pressione della turbina TV2, prima del reinvio dello stesso al GVR per il risurriscaldamento. Questo consente un recupero del calore del vapore già impiegato per la produzione di energia elettrica. In condizioni di fermo degli impianti di produzione è inoltre alimentabile dal vapore prodotto da una caldaia ausiliaria.

Una parte dell'energia prodotta viene utilizzata dalla stessa Centrale per alimentare i propri sistemi elettrici MT/BT ai quali sono allacciati i servizi ausiliari degli impianti di produzione (autoconsumi).

7.2 IMPIANTO A MOTORI

L'impianto a motori è costituito da n. 6 motori endotermici alimentati a gas naturale aventi ciascuno una potenza termica di combustione di 37,32 MW e una potenza elettrica lorda di 18,43 MW. La potenza termica di combustione complessiva dei 6 motori è pari a circa 224 MWt mentre la potenza elettrica lorda totale installata è pari a circa 110,6 MW.

Ciascun motore sarà dotato di una linea fumi formata da un catalizzatore per l'abbattimento degli incombusti e del CO, da una sezione di abbattimento degli NOx del tipo SCR e da un camino.

I motori saranno installati all'interno di 2 nuovi edifici in carpenteria metallica con pareti pannellate (ciascun edificio ospiterà n. 3 motori).

La potenza generata dai motori a 15 kV sarà innalzata a 220 kV, mediante un nuovo trasformatore elevatore (step-up) che sarà installato nella baia dismessa del trasformatore ex CC1 della sottostazione esistente di Centrale. I motori saranno connessi alla RTN tramite la stazione AT a 220 kV esistente della Centrale.

I motori preleveranno il gas naturale dalla stazione gas già presente in Centrale.

Il raffreddamento dei motori e degli impianti ausiliari sarà realizzato mediante un nuovo sistema a circuito chiuso, raffreddato ad aria tramite degli appositi aerotermini installati sulla copertura degli edifici ospitanti i motori.

7.3 GENERATORI DI VAPORE AUSILIARIO

In Centrale sono inoltre autorizzate due caldaie ausiliarie di potenza termica pari a 39,3 MWt e 14,93 MWt, entrambe alimentate a gas naturale, per la produzione di vapore ausiliario per l'avvio del ciclo combinato in caso di fermo di entrambi i turbogas e/o per l'alimentazione della rete di teleriscaldamento attuale.

8 INTERVENTI IN PROGETTO: NUOVO CICLO COMBINATO CCTG8

8.1 GENERALITÀ

L'oggetto dell'intervento impiantistico previsto consiste, nelle sue linee generali:

- nella realizzazione, all'interno della Centrale A2A gencogas, di un nuovo gruppo a ciclo combinato denominato Nuovo Ciclo Combinato Gruppo 8 (Nuovo CCTG8) e nell'integrazione dello stesso con le infrastrutture della Centrale Esistente;
- a seguito dell'entrata in esercizio commerciale del Nuovo CCTG8 in ciclo semplice (in anticipo rispetto al definitivo esercizio commerciale in ciclo combinato come descritto nei capitoli successivi) gli attuali Gruppi TG 5 e TG 6 e la turbina a vapore Gruppo 2 verranno fermati.

8.2 LINEE GUIDA DEL PROGETTO

La progettazione e la realizzazione del Nuovo CCTG8 saranno improntate alle seguenti linee guida.

Scelta della tecnologia: l'esigenza rilevata dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC, pubblicato a gennaio 2020) è quella di poter avere a disposizione impianti capaci di rispondere con continuità, in tempi rapidi e in modo affidabile ad ampie escursioni del carico elettrico; queste caratteristiche sono indispensabili per assicurare la necessaria flessibilità al sistema elettrico nazionale, compensando l'incremento rilevante di produzione rinnovabile non programmabile e garantendo il mantenimento dei livelli di sicurezza, adeguatezza e qualità del servizio. Tenuto conto del phase-out delle centrali a carbone, programmato a livello nazionale entro il 2025, la tecnologia di impianto a ciclo combinato basata su un Turbogas di nuova generazione di classe H rappresenta una delle più efficaci ed efficienti scelte, con range di potenza fino a 900 MW. Il breve tempo di avviamento e la facilità di modulazione, rendono il turbogas a ciclo combinato una delle scelte più praticate ed efficienti per tale tipo di utilizzo.

Scelta del tipo di combustibile: coerentemente con l'alimentazione dei gruppi di generazione attuali sarà impiegato gas naturale: la presenza di un allaccio alla rete nazionale di trasporto gas di prima specie all'interno della Centrale Esistente farà sì che le opere per l'interconnessione del Nuovo CCTG8 possano essere realizzate minimizzando l'impatto ambientale conseguente. Inoltre in coerenza con gli obiettivi nazionali ed europei di decarbonizzazione e con le linee di sviluppo Snam l'impianto è già predisposto anche per la combustione di una miscela di gas naturale/idrogeno con un contenuto massimo di idrogeno del 30% in volume.

Utilizzo delle infrastrutture della Centrale Esistente: le aree in cui sarà realizzato il Nuovo CCTG8 sono comprese all'interno delle pertinenze della Centrale Esistente e il Nuovo Ciclo Combinato potrà utilizzare buona parte delle relative infrastrutture già in esercizio. In particolare, oltre alle infrastrutture di connessione alla rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica e alla rete di distribuzione gas, saranno riutilizzati i sistemi di prelievo e scarico acque di raffreddamento e condensazione, il sistema di trattamento e scarico acque reflue, il sistema di approvvigionamento e trattamento acqua industriale e acqua demineralizzata. Per il riutilizzo delle esistenti infrastrutture ne saranno riadattate alcune parti, come più dettagliatamente descritto nei capitoli seguenti.

Per quanto riguarda le interconnessioni alle reti gas ed energia elettrica, il Nuovo CCTG8:

- preleverà il gas da una condotta di 1a specie SNAM che alimenta la Centrale esistente, attraverso la realizzazione di un nuovo stacco a valle del punto di riconsegna e misura fiscale attuale; l'utilizzo di idrogeno avverrà compatibilmente con la sua progressiva disponibilità e con le modalità di trasporto verificate ed autorizzate a cura del distributore. Ai fini del progetto si è considerato che il gas arrivi in Centrale già miscelato, non entrando nel merito della compatibilità del gasdotto al transito di miscele GN-H2 né considerando eventuali ma possibili soluzioni alternative alla disponibilità di idrogeno a bocca di Centrale e della successiva miscelazione;
- sarà connessa alla rete elettrica nazionale in alta tensione a 380 kV tramite l'esistente sottostazione TERNA, ubicata all'interno del sito di Centrale, riutilizzando gli spazi degli stalli degli attuali gruppi TG 5 e 6 che saranno fermati all'entrata in servizio in ciclo semplice del Nuovo CCTG8.

Sarà inoltre realizzata l'interconnessione della rete interna di distribuzione di energia elettrica in Media Tensione tra il Nuovo CCTG8 e la Centrale Esistente, così da poter garantire l'alimentazione elettrica dei necessari servizi ausiliari anche nei periodi di fermata.

8.3 LOCALIZZAZIONE

Il Nuovo CCTG8 a Ciclo Combinato sarà realizzato nella porzione sud ovest della Centrale Esistente, adiacente alla stazione elettrica TERNA a cui sono connesse le sezioni esistenti e a cui anch'essa si conetterà.

Preliminarmente all'avvio dei lavori per la realizzazione del Nuovo CCTG8 l'area oggetto degli interventi in progetto sarà liberata di tutte le opere fuori terra e dalle fondazioni e sottoservizi di cui non è previsto il riutilizzo e sarà livellata alla quota zero di progetto.

Saranno inoltre rilocati i sostegni della RTN (linee 380 kV e 220 kV) che ricadono all'interno del sito di progetto per far spazio alle nuove apparecchiature (per dettagli si vedano elaborati del progetto dedicato agli interventi sugli elettrodotti esistenti, in particolare nei documenti "Relazione tecnica elettrodotto aereo 380kV" documento n° CCTG8-8A42-10-E-RT-00003-00-00 e "Relazione tecnica elettrodotto in cavo a 220 kV" documento n° CCTG8-8A42-10-E-RT-00004-00-00, e relativi documenti allegati.

La superficie occupata dal Nuovo CCTG8 sarà di circa 35.000 m².

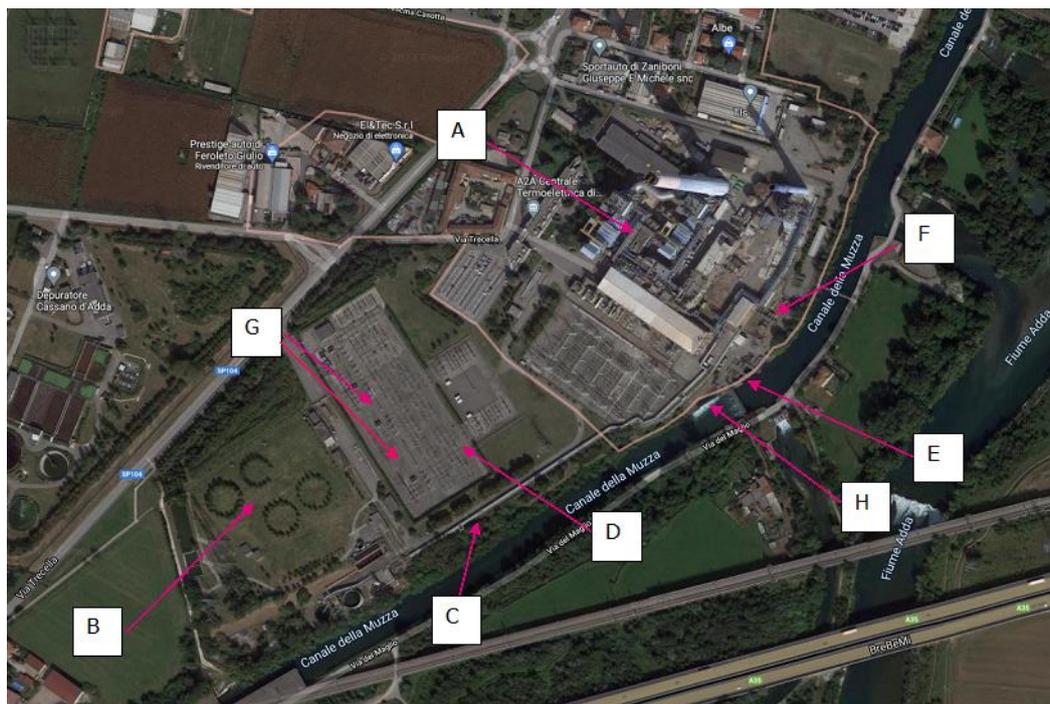
Le pertinenze del Nuovo CCTG8 oggetto degli interventi, mostrate nella Planimetria generale situazione futura in Allegato 1, saranno:

- l'area produttiva dove sono alloggiati i macchinari e gli impianti destinati alla produzione;
- l'area della sottostazione elettrica TERNA nella quale verranno realizzate le connessioni per l'esportazione della potenza elettrica;
- il percorso delle condotte di prelievo e restituzione acqua di circolazione per il condensatore e acque in ciclo aperto per il raffreddamento degli ausiliari da/a le esistenti opere di presa e scarico sul canale Muzza;
- il percorso del nuovo tubo del gas combustibile di allacciamento al punto di consegna;
- la pista tubi che alloggia i tubi e i conduits di interconnessione tra Nuovo CCTG8 e gli impianti ausiliari esistenti;
- la vasca e l'edificio di alloggiamento delle pompe di circolazione acqua al condensatore e delle pompe dell'acqua in ciclo aperto per il raffreddamento degli ausiliari che saranno interessati alla sostituzione ed adeguamento dei macchinari e delle tubazioni;
- le aree dell'edificio acqua demi esistente per installazione delle nuove pompe di alimentazione;
- le aree dell'edificio teleriscaldamento esistente per le connessioni delle tubazioni vapore e ritorno condense dal/al nuovo CCTG8.

È già presente un pipe rack di interconnessione tra l'area di installazione del Nuovo CCTG8 e l'area dell'attuale isola produttiva per le alimentazioni e le distribuzioni delle utilities necessarie.

La tubazione di prima specie SNAM alimenta la Centrale Esistente attraverso un punto di riconsegna che sarà utilizzato per alimentare il Nuovo CCTG8, senza aumento di prelievo in quanto i gruppi TG 5 e 6 esistenti saranno fermati all'entrata in servizio del Nuovo CCTG8 in ciclo semplice.

Figura 8.3a Immagine satellitare delle aree di localizzazione dei nuovi interventi relativi al Nuovo CCTG8



Legenda:

- A: Area Ciclo Combinato Esistente
- B: Area del Nuovo CCTG8
- C: Pista tubi e conduits di interconnessione tra le due aree A e B
- D: Sottostazione TERNA
- E: opere di presa da Canale Muzza
- F: interconnessione gas naturale
- G: area di realizzazione dei nuovi stalli di interconnessione AT della nuova centrale
- H: opere di restituzione a canale Muzza

8.4 DATI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

Condizioni Climatiche del sito

I dati progettuali del sito sono i seguenti:

- altitudine media s.l.m.: 122 m slm
- umidità relativa media dell'aria: 60%
- temperatura minima di progetto: -15 °C
- temperatura max prevista: + 40 °C
- temperatura nominale: + 15 °C

Per i carichi di neve e vento, nel progetto esecutivo, si farà riferimento alla normativa vigente: "Norme tecniche per le costruzioni" 2018 del Ministero Infrastrutture e Trasporti e successive modifiche ed integrazioni.

Caratteristiche sismiche

Ai sensi della Delibera Giunta regionale 11 luglio 2014 - n. X/2129-Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d), il comune di Cassano d'Adda ricade in zona sismica 3.

8.5 SCELTA DELLA TECNOLOGIA

La tecnologia del ciclo combinato basata su turbogas di ultima generazione (classe H) rappresenta una delle più efficienti tecnologie di produzione di energia elettrica, potendo raggiungere rendimenti superiori al 60%.

Il ciclo Rankine sfrutterà i fumi di scarico dal turbogas per produrre vapore mediante un Generatore di Vapore a Recupero (GVR) a tre livelli di pressione.

Il vapore prodotto ad alta pressione sarà espanso in una turbina a vapore fino alla pressione di scarico subatmosferica. Il vapore di scarico sarà inviato ad un condensatore ad acqua (WCC, Water Cooled Condenser) dove ritornerà in fase liquida e sarà stoccato in un serbatoio da cui preleveranno le pompe di rilancio condensato/alimento.

Gli elementi che caratterizzano il ciclo produttivo in progetto sono i seguenti:

Il turbogas: sarà installata una macchina di nuova generazione appartenente alla classe "H" dotata di bruciatori a fiamma premiscelata a basse emissioni di NOx di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera. Il turbogas potrà essere alimentato con gas naturale o miscela di gas naturale/idrogeno fino ad un massimo di contenuto di idrogeno del 30% in volume. Il turbogas può essere esercito anche in ciclo semplice: in questo assetto i fumi del turbogas sono emessi in atmosfera mediante un camino di bypass (E2n) senza attraversare quindi il GVR.

Il GVR ed il ciclo termico: i gas di scarico provenienti dalla turbina a gas sono convogliati all'interno del Generatore di Vapore a Recupero dove attraversano in sequenza i banchi di scambio termico e subiscono un'ulteriore riduzione del tenore di ossidi di azoto (NOx) ad opera di un sistema di riduzione catalitica (SCR); i fumi esausti vengono quindi convogliati all'atmosfera attraverso il camino del GVR (E1n).

Sul lato del circuito acqua-vapore, il condensato prelevato dal pozzo caldo del condensatore viene inviato per mezzo delle pompe di estrazione alla caldaia a recupero; all'interno del GVR l'acqua viene inviata al preriscaldatore e da qui al degasatore ed al corpo cilindrico BP.

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

Dal corpo cilindrico BP due pompe alimento provvedono a inviare l'acqua alle sezioni di preriscaldamento MP e AP della caldaia e quindi ai rispettivi corpi cilindrici.

L'acqua ad alta pressione, prelevata dal corpo cilindrico AP, viene fatta evaporare e il vapore AP, successivamente surriscaldato nei banchi SH, viene inviato alla sezione AP della turbina a vapore dove subisce una prima espansione; allo scarico della sezione AP il vapore viene nuovamente inviato al GVR per un secondo surriscaldamento (RH).

L'acqua prelevata dal corpo cilindrico di MP viene anch'essa fatta evaporare nei banchi evaporativi di media pressione; il vapore così ottenuto viene miscelato con il vapore proveniente dalla sezione AP della Turbine a Vapore e inviato ai banchi RH dove viene elevato in temperatura e quindi immesso nella sezione di media pressione della turbina a vapore, all'interno della quale avviene la sua espansione – nelle sezioni di media e bassa pressione - fino alla pressione del condensatore.

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

La turbina a vapore scarica il vapore esausto nel condensatore ad acqua.

Il condensatore ad acqua: il vapore in uscita dalla sezione di BP della Turbina a condizioni di pressione subatmosferiche entra nel condensatore, dove il ciclo termico si chiude.

Il calore di condensazione viene ceduto direttamente all'ambiente attraverso banchi di scambio vapore-acqua di ciclo termico/acqua di fiume; l'acqua per il raffreddamento e la condensazione sarà prelevata dal canale Muzza da opere esistenti ed inviata al Nuovo CCTG8 attraverso delle pompe e delle condotte interrate.

8.6 OPERE CONNESSE

Connessione alla rete di trasporto del gas naturale

Il gas necessario per il funzionamento del Nuovo CCTG8 sarà prelevato tramite allaccio alla rete di 1a specie SNAM rete Gas presente e già utilizzata per l'alimentazione della Centrale Esistente.

A partire dal Punto di Riconsegna alla rete, è presente un sistema di filtrazione e misura fiscale che sarà riutilizzato (eventualmente con adeguamenti) per il Nuovo CCTG8. Le portate prelevate dal Nuovo CCTG8 non saranno superiori agli attuali prelievi. Una nuova tubazione in parte su rack ed in parte interrata porterà il gas nell'area del Nuovo CCTG8, dove sarà installata una stazione di filtrazione e regolazione di pressione del gas per le esigenze del nuovo turbogas classe H, in accordo alle normative REMI.

Il percorso, tutto all'interno della Centrale, e le caratteristiche del gasdotto di nuova installazione sono illustrati nella planimetria a in Allegato 2.

La Centrale è progettata per generare energia elettrica con gas naturale e con una miscela di gas naturale/idrogeno con massimo contenuto di idrogeno pari al 30% in volume. Non sono previsti altri combustibili per l'alimentazione del Nuovo Ciclo Combinato.

Connessione alla rete elettrica AT

L'energia elettrica prodotta dal Nuovo CCTG8 è immessa nella Rete Elettrica Nazionale tramite due cavi di alta tensione a 380 kV che saranno attestati su due nuovi stalli consegna che saranno allestiti nella Stazione 380 kV di Terna, interna alla centrale di Cassano.

Gli stalli d'utente, per la connessione, nella stazione elettrica di TERNA saranno realizzati negli spazi disponibili della stazione stessa.

La stazione elettrica di Terna è realizzata all'aperto con isolamento in aria.

Le linee in cavo AT, di lunghezza ridotta e sviluppo interno all'area della Centrale di Cassano, saranno con posa interrata ad una profondità di almeno 1,5 m dal piano di calpestio.

Il tipo di posa della connessione AT sarà realizzato nel rispetto delle indicazioni della Norma CEI 11-17 e dell'allegato al DM del 29-5-2008 per il calcolo della distanza di prima approssimazione al fine di evitare gli impatti delle interferenze elettromagnetiche lungo il percorso.

Connessioni alla Centrale Esistente

Sono previste le seguenti connessioni tra il Nuovo CCTG8 e l'isola produttiva della Centrale Esistente:

- estensione della rete idrica antincendio per la protezione del Nuovo CCTG8;
- tubazione di approvvigionamento e restituzione acqua di fiume per condensazione per il Nuovo CCTG8;

- tubazione di approvvigionamento e restituzione acqua di fiume per raffreddamento ausiliari per il Nuovo CCTG8;
- tubazione di approvvigionamento acqua industriale di pozzo per il Nuovo CCTG8 (per esigenze di processo, lavaggi);
- tubazione di approvvigionamento acqua demineralizzata per le utenze del Nuovo CCTG8;
- reti di raccolta reflui meteorici puliti agli scarichi della Centrale Esistente;
- reti di raccolta reflui potenzialmente inquinabili da olii e acidi/basi ai sistemi di trattamento ITAR della Centrale Esistente per trattamento e scarico;
- cavi elettrici in Media Tensione per alimentazione ausiliari durante i periodi di fermo impianto;
- tubazioni vapore ritorno condensa da/a Nuovo CCTG8 per alimentazione degli scambiatori di teleriscaldamento all'attuale stazione TLR per Cassano d'Adda.

Tali connessioni saranno posate sull'esistente pipe rack o interrate tra il sito del Nuovo CCTG8 e l'isola produttiva della Centrale Esistente.

Spostamenti linee elettriche AT RTN esistenti

Saranno rilocati i sostegni della RTN che ricadono all'interno del sito di progetto per far spazio alle nuove apparecchiature (per dettagli si vedano elaborati del progetto dedicato agli interventi sugli elettrodotti esistenti, in particolare nei documenti "relazione tecnica elettrodotto aereo 380kV" documento n° CCTG8-8A42-10-E-RT-00003-00-00 e "relazione tecnica elettrodotto in cavo a 220 kV" documenti CCTG8-8A42-10-E-RT-00004-00-00, e relativi documenti allegati).

8.7 ASSETTO PRODUTTIVO FUTURO

L'assetto produttivo futuro a valle degli interventi previsti per il sito A2A di Cassano d'Adda sarà il seguente:

- **Futuro Fase 1** (Nuovo CCTG8 ciclo semplice):
 - ✓ Nuovo CCTG8 in configurazione ciclo semplice (con in marcia la sola turbina a gas);
 - ✓ Centrale Esistente: Gruppi 5 e 6 e Turbina a vapore Gruppo 2 fermi e nuovi motori in esercizio;
- **Futuro Fase 2** (Nuovo CCTG8 in configurazione definitiva CCGT/OCGT):
 - ✓ Nuovo CCTG8 in configurazione definitiva in cui l'impianto può essere esercito sia in ciclo semplice (OCGT) che in ciclo combinato (CCGT);
 - ✓ Centrale Esistente Gruppi 5 e 6 e Turbina a vapore Gruppo 2 fermi e nuovi motori in esercizio.

Nell'assetto definitivo (Futuro Fase 2) la nuova unità a gas potrà essere esercita in alternativa, o in ciclo aperto o in ciclo combinato, a seconda delle richieste del mercato dell'energia elettrica: non è possibile quindi prevedere a priori il numero effettivo di ore di funzionamento nell'una o nell'altra configurazione.

8.8 COMBUSTIBILI

Il Nuovo Ciclo Combinato utilizzerà come combustibile gas naturale ed è già predisposto per bruciare anche una miscela di gas naturale-idrogeno, fino ad un massimo di concentrazione di idrogeno del 30% in volume; non sono previste altre tipologie di combustibili per l'alimentazione del turbogas.

Il consumo orario previsto di gas naturale del Nuovo CCTG8 (con composizione gas di riferimento e in condizioni ISO Tamb=15°C; pressione ambiente 101.325 Pa; UR=60%) sarà pari a circa 150.000 Sm³/h (Rif. PCI gas naturale 35206 kJ/Sm³).

Il gas sarà prelevato da una condotta SNAM Rete Gas di 1a specie con i seguenti dati di progetto principali:

Pressione nominale operativa:	55 barg
Pressione minima:	50 barg
Pressione di progetto linea:	85 barg
Temperatura di progetto linea:	-15/100 °C

Tabella 8.8a Caratteristiche combustibili di riferimento

<i>Caratteristiche Combustibile</i>				
Gas Naturale			Gas Naturale composizione	
PCI	kJ/kg	48.899,00		
PM	kg/kmol	17,02		
Densità	kg/Nm ³	0,76		
"	kg/Sm ³	0,72		
PCI	kJ/Sm ³	35.205,62		
"	kcal/Sm ³	8.408,72		
H₂				
PCI	kJ/kg	120.067,00		
PM	kg/kmol	2,016		
Densità	kg/Nm ³	0,090		
"	kg/Sm ³	0,085		
PCI	kJ/Sm ³	10.236,50		
"	kcal/Sm ³	2.444,95		
			Nitrogen N ₂	0,71%
			Carbon Dioxide CO ₂	0,27%
			Methane CH ₄	95,76%
			n-Pentane C ₅ H ₁₂	0,01%
			Ethane C ₂ H ₆	2,36%
			Propane C ₃ H ₈	0,66%
			n-Butane C ₄ H ₁₀	0,10%
			Toluene C ₇ H ₈	0,02%
			Isobutane C ₄ H ₈	0,10%
			Total	99,980%

Miscela con 30% volume H ₂			
GN	70%	portata volumetrica	
H ₂	30%	portata volumetrica	
Densità miscela		0,529553267	kg/Sm ³
LHV		27.714,8872	kJ/Sm ³
		52.336,35395	kJ/kg

La nuova caldaia ausiliaria a servizio di CCTG8 avrà una potenza termica di circa 10 MW e sarà alimentata con lo stesso combustibile del turbogas.

Il gruppo elettrogeno di emergenza a servizio di CCTG8 sarà alimentato a gasolio.

8.9 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO

Il turbogas potrà operare utilizzando gas naturale o miscela gas naturale/idrogeno (con massimo contenuto di idrogeno del 30% in volume), opportunamente portato alle adeguate condizioni di pressione e temperatura e misurato secondo standard REMI-SNAM mediante una stazione di misura.

I principali sistemi di processo del Nuovo CCTG8 sono i seguenti:

- Sistema gas naturale/miscela gas naturale-idrogeno, che prevede l'allaccio alla fornitura SNAM Rete Gas da condotta di prima specie, una stazione di filtrazione e misura REMI (esistenti eventualmente adeguate per le variazioni di densità della miscela gas-idrogeno) una stazione di regolazione pressione per il TG e una per la caldaia ausiliaria, un sistema di filtrazione finale e riscaldamento combustibile per incremento prestazioni TG, e rete di distribuzione alle utenze;
- Sistema condensato che comprende il condensatore, la raccolta ed il rilancio del condensato;
- Sistema di circolazione acqua di fiume per condensazione;
- Sistema acqua di alimento che comprende il sistema di degasaggio, le pompe di alimento e le linee di alimentazione ai corpi cilindrici;
- Sistema vapore principale, comprendente i circuiti vapore di alta, media, bassa pressione e surriscaldato;
- Sistema vapore ausiliario, comprendente la rete di distribuzione e una caldaia ausiliaria di produzione di vapore;
- Sistema acqua di fiume in ciclo aperto per raffreddamento ausiliari;
- Sistema di raffreddamento ausiliari in Ciclo Chiuso che comprende gli scambiatori di raffreddamento dell'acqua demineralizzata, che circola in ciclo chiuso, con acqua di fiume, le pompe di circolazione e la rete di distribuzione alle utenze;
- Allaccio e sistema di distribuzione acqua industriale;
- Allaccio e sistema di distribuzione acqua demineralizzata;
- Sistema antincendio comprendente l'estensione della rete idrica antincendio esistente e tutti i sistemi attivi e passivi di prevenzione e protezione antincendio;
- Allaccio e sistema di distribuzione acqua potabile;
- Sistema di raccolta e conferimento reflui divisi per tipologia;
- Sistema di stoccaggio idrogeno per il raffreddamento del generatore della turbina a gas, anidride carbonica e azoto di spiazzamento;
- Sistemi di dosaggio chimici e campionamento dei circuiti vapore ed acqua alimento;
- Sistema gas di combustione esausti che comprende i camini e i sistemi di monitoraggio emissioni;
- Sistema abbattimento emissioni SCR;
- Sistema di stoccaggio pompaggio e distribuzione soluzione di ammoniaca per sistemi di abbattimento emissioni;
- Sistema aria compressa servizi e strumenti che comprende i compressori aria, il trattamento ed i serbatoi di stoccaggio.

I principali sistemi elettrostrumentali del Nuovo CCTG8 sono i seguenti:

- Generatori elettrici e loro ausiliari;
- Condotti a sbarre;
- Trasformatori elevatori;
- Trasformatore ausiliari di unità;
- Trasformatori MT/BT e relative apparecchiature;
- Diesel di emergenza;
- Quadri MT/BT UPS, distribuzione FM;
- Nuovi cavi AT/MT/BT di interconnessione;
- Nuove apparecchiature AT 380 kV in GIS (isolate in gas) per connessione alla stazione Terna;
- Sistemi di controllo ed automazione;
- Reti dati, telefoniche;
- Apparecchiature di videosorveglianza;
- Sistemi HVAC;
- Illuminazione esterna;
- Impiantistica elettrica civile per uffici e fabbricati.

8.10 AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Le aree interessate e gli interventi realizzativi si possono riassumere come segue:

Linea alimentazione gas: sarà realizzata una nuova linea di alimentazione gas combustibile a partire dallo stacco a valle del punto di riconsegna, della sezione di filtrazione e della misura fiscale fino all'area del Nuovo CCTG8.

Area produttiva Nuovo CCTG8: area dove saranno installati i macchinari di produzione. In quest'area sono installati il turbogas, il GVR, la turbina a vapore, il condensatore ad acqua, i loro ausiliari, il sistema trattamento fumi, la stazione di regolazione pressione e riscaldamento gas, gli scambiatori di raffreddamento dell'acqua in ciclo chiuso, i serbatoi di stoccaggio della soluzione di ammoniaca, il gruppo elettrogeno di emergenza, il sistema di produzione, stoccaggio e distribuzione aria compressa strumenti e servizi.

Linee di connessione alla sottostazione elettrica TERNA: sarà realizzato un collegamento con cavi AT tra il Nuovo CCTG8 e la sottostazione elettrica TERNA;

Area sottostazione elettrica TERNA: stalli di connessione delle linee AT provenienti dal Nuovo CCTG8 alla rete TERNA, da realizzarsi negli spazi degli attuali Gruppi 5 e 6 che saranno fermati all'entrata in servizio del Nuovo CCTG8 in ciclo semplice.

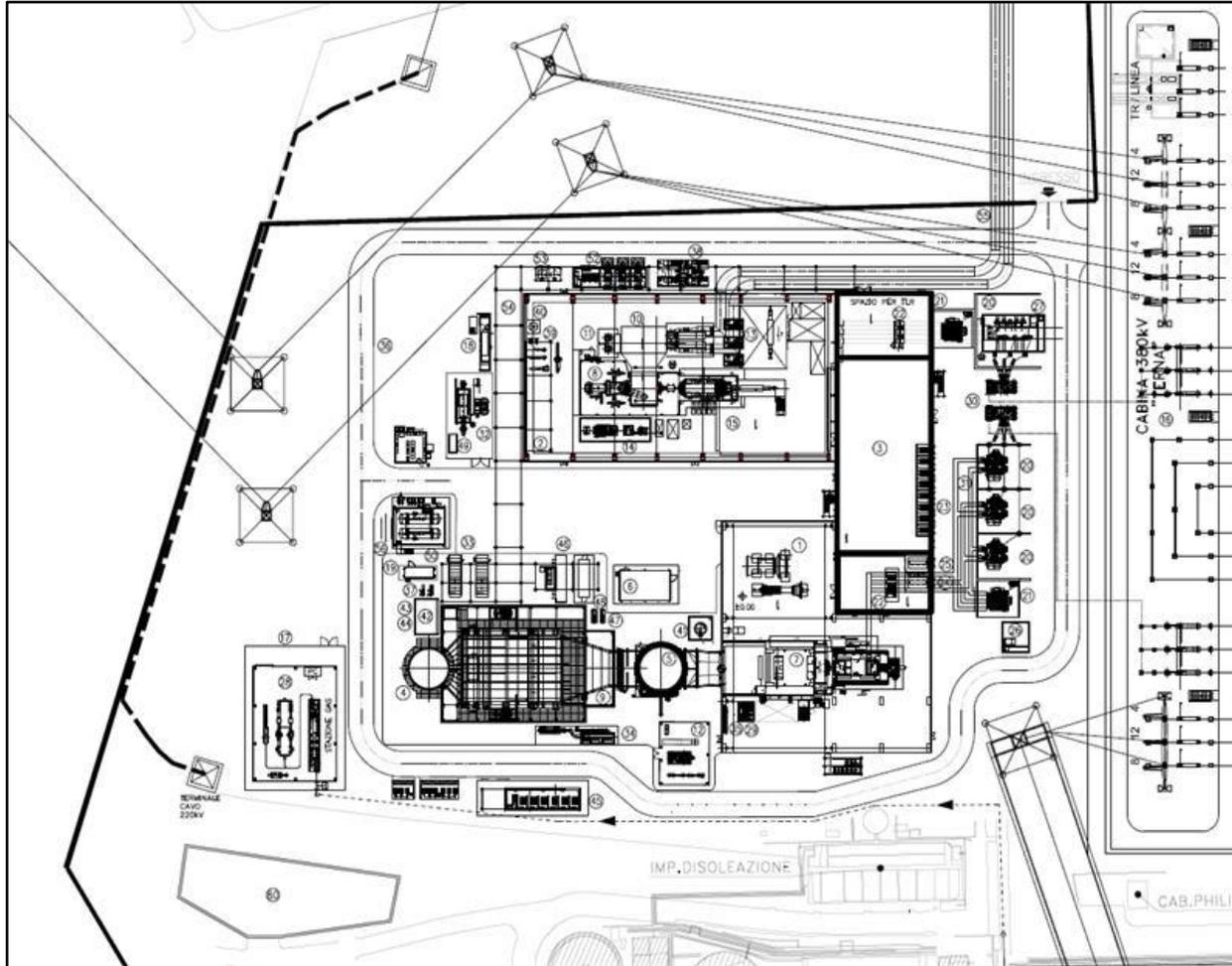
Pista connessioni con Centrale Esistente: pista tubi e cavi su rack che ospita le linee di connessione dei fluidi, dei collegamenti elettrici e dei dati tra il Nuovo CCTG8 e l'area dell'attuale isola produttiva della Centrale Esistente;

Pista tubazioni acqua di circolazione e di ciclo aperto per raffreddamenti: saranno realizzate nuove linee interrato per le condotte acqua di circolazione al condensatore a partire dalla sala pompe esistente e fino all'opera di restituzione al canale Muzza e per le tubazioni acqua in ciclo aperto per il raffreddamento degli ausiliari.

Sala pompe acqua di circolazione e raffreddamento: saranno realizzati interventi nell'attuale vasca di presa acqua dal canale Muzza per sostituzione pompe di circolazione e di ciclo aperto di raffreddamento ed adeguamenti tubazioni.

Le sistemazioni dell'area produttiva della Nuovo CCTG8 sono mostrate nelle figure seguenti.

Figura 8.10a Layout area produttiva da elaborato CCTG8-8A18-10-MDS00001-00-00_Planimetria isola produttiva nuove installazioni



LEGENDA

1) EDIFICIO TURBINA A GAS	41) SERBATOIO DI RACCOLTA ACQUE DI LAVAGGIO TG
2) EDIFICIO TURBINA A VAPORE	42) SERBATOIO SPURCHI CONTINUI GVR
3) EDIFICIO QUADRI ELETTRICI E SALA CONTROLLO	43) SERBATOIO SPURCHI INTERMITTENTI GVR
4) CAMINO CICLO COMBINATO	44) SCAMBIORE PER RAFFREDDAMENTO BLOW DOWN
5) CAMINO CICLO SEMPLICE	45) FOSSE STOCCAGGIO IDROGENO/CO2/N2
6) CABINATO QUADRI ELETTRICI GVR	46) REAGENTI CHIMICI GVR
7) TURBOGENERATORE A GAS (TG)	47) POMPE RICOERCO ECONOMIZZATORE GVR
8) TURBOGENERATORE A VAPORE (TV)	48) CAMPIONAMENTO GVR
9) GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO (GVR)	49) REAGENTI CHIMICI E CAMPIONAMENTO GVA
10) CONDENSATORE AD ACQUA	50) STOCCAGGIO SOLUZ AMMONIACA x S.C.R.
11) POMPE DI ESTRAZIONE CONDENSATO	51) SCAMBIORE CICLO CHIUSO
12) TRATTAMENTO FINALE GAS TG	52) COMPRESSORI ED ESSICCATORI ARIA
13) GRUPPO VUOTO	53) SERBATOI ARIA COMPRESSA
14) MODULO LUBE OIL TURBINA A VAPORE	54) PIPE RACK
15) GENERATORE TURBINA A VAPORE	55) TUBAZIONI ACQUA DI CIRCOLAZIONE
16) SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 380KV	56) SERBATOIO (30 m³) INVERTITO RACCOLTA ACQUE DI SOGLIO INQUINATE DA AMMONIACA
17) STAZIONE DI RIDUZIONE PRESSIONE GAS	57) NUOVE POMPE DI DISTRIBUZIONE ACQUA DEMI
18) GRUPPO DIESEL DI EMERGENZA	58) NUOVE POMPE DI RAFFREDDAMENTO
19) SISTEMA ANALISI FUMI GVR	59) NUOVE POMPE DI CIRCOLAZIONE CONDENSATORE
20) TRASFORMATORE ELEVATORE	60) VASCA DI LAMINAZIONE
21) TRASFORMATORE DI UNITA'	
22) INTERRUTTORE DI MACCHINA	
23) TRASFORMATORI SERVIZI AUSILIARI	
24) TRASFORMATORI DI ECCITAZIONE	
25) TRASFORMATORE DI AVVIAMENTO	
26) VASCA TRAPPOLA OLIO TRASFORMATORI TG	
27) VASCA TRAPPOLA OLIO TRASFORMATORI TV	
28) CABINATO RIDUZIONE DI PRESS. GAS	
29) MODULO REGOLAZIONE GAS A TG	
30) MODULO G.I.S. CONNESSIONE AT	
31) BUNDO SBARRE	
32) CALDAIA AUSILIARIA	
33) POMPE ALIMENTO	
34) SKID DOSAGGIO SCR	
35) BOMBOLE CO2	
36) PARCHEGGIO AUTOMOBILI	
37) POMPE RILANCIO CONDENSA	
38) POMPE CICLO CHIUSO	
39) CONDENSATORE VAPORE TENUTE	
40) SISTEMA DI RACCOLTA DRENAGGI TV	

— Contine CTE A2A Gencogas

Figura 8.10b Rendering 3D Area Produttiva CCTG8



8.11 MACCHINARI E SISTEMI PRINCIPALI

8.11.1 Turbina a gas

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:

- turbina a gas completa di compressore, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo premiscelato a basse emissioni di NO_x;
- sistema di aspirazione aria con gruppo di filtrazione multistadio e sistema antighiaccio;
- sistema per il raffreddamento dell'aria in ingresso alla turbina a gas in condizioni di elevate temperature ambientali;
- 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.

8.11.2 Camino di bypass e diverter fumi

Prima di entrare nel generatore di vapore a recupero, i fumi di scarico del turbogas passeranno attraverso un cassone dotato di serrande (Diverter Box) che potrà deviare i fumi verso un camino di bypass fumi per il funzionamento del turbogas in ciclo semplice, senza GVR e ciclo a vapore.

8.11.3 Generatore di vapore a recupero e camino

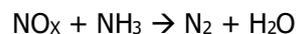
Il generatore di vapore sarà a circolazione naturale a tre livelli di pressione del vapore. Esso riceverà i fumi di scarico della turbina a gas, ad una temperatura di circa 600°C, che cederanno calore al fluido del ciclo termico per poi essere scaricati all'atmosfera ad una temperatura di circa 75°C.

Il generatore di vapore a recupero sarà completo di:

- Fasci tubieri di scambio termico, aventi come superfici di scambio 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 degasaggio;
- N.2 pompe di alimento provviste di spillamento per l'alimentazione del circuito di media pressione;
- N.2 pompe di ricircolo del condensato;
- Un serbatoio di blowdown;
- Valvole manuali e di sicurezza;
- Tubazioni per vapore, acqua, drenaggi e sfiati;
- Sistema di condizionamento dell'acqua di ciclo (dosaggi chimici);
- Sistema di campionamento del vapore e dell'acqua di ciclo;
- 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 camino metallico con silenziatore e sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo (CEMS) di altezza 120 m;
- Isolamento termico;
- Sistema di illuminazione.

8.11.3.1 Sistema di trattamento fumi di scarico del GVR

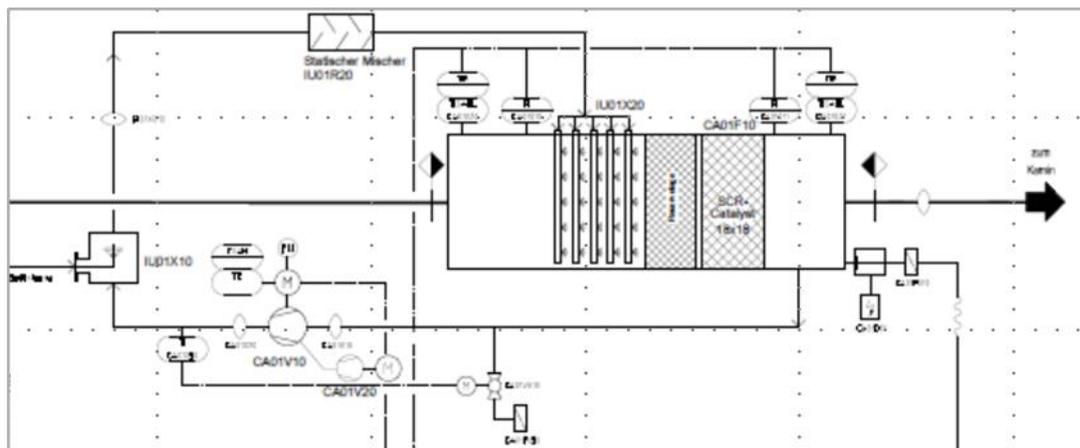
Per ottenere i livelli emissivi richiesti è prevista l'installazione di un sistema SCR (Selective Catalytic Reduction) per la riduzione degli ossidi di azoto (NOx); il sistema è costituito da un catalizzatore che sarà installato in posizione intermedia tra i banchi scambianti di caldaia; su di esso avrà luogo la conversione degli ossidi di azoto, in base alla reazione:



Il reagente (per la reazione chimica di cui sopra) sarà ricavato da una soluzione acquosa di ammoniaca. La soluzione sarà stoccata in due appositi serbatoi con una capacità di 40 m³ ciascuno, installati all'aperto, sotto una tettoia e dotati di bacino di contenimento.

La soluzione sarà spruzzata tramite ugelli all'interno della caldaia a monte del catalizzatore installato in posizione opportuna tra i banchi scambianti in modo da avere le giuste condizioni di temperatura per la reazione di riduzione. La soluzione ammoniacale sarà preventivamente fatta evaporare con l'utilizzo di fumi caldi estratti con un ventilatore dal corpo della caldaia.

Uno schema tipico del sistema SCR è schematizzato di seguito.

Figura 8.11.3.1a Schema tipico SCR

8.11.3.2 Serbatoio di blow-down

Si prevede un serbatoio di blow-down per la raccolta di:

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

8.11.4 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 pressione avviene la prima fase di espansione attraverso un sistema di palettature sino al valore di media pressione.

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.

Le linee vapore in uscita dal GVR, attraverso un sistema di tubazioni installate su pipe rack, saranno connesse alla turbina a vapore. Saranno installate stazioni di riduzione di pressione ed attemperamento del vapore vivo in caso di fuori servizio della turbina a vapore, per inviare il vapore direttamente al condensatore. In particolare:

- Sezione di By-pass vapore di alta pressione al vapore risurriscaldato freddo di media pressione;
- Sezione di By-pass vapore di media pressione al condensatore;
- Sezione di By-pass vapore di bassa pressione al condensatore.

Il vapore saturo allo scarico della turbina a vapore sarà inviato ad un condensatore ad acqua dove ritornerà in fase liquida e sarà raccolto nel pozzo caldo da cui preleveranno le pompe di rilancio condensato/alimento.

Il condensato sarà quindi reimpresso nel ciclo Rankine per la produzione di vapore.

8.11.5 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:

- N.1 gruppo valvole di controllo e stop di emergenza di alta pressione operante idraulicamente;
- N.2 gruppi valvole di controllo e stop di emergenza operante idraulicamente;
- Una o più valvole di ammissione del vapore di bassa pressione in turbina;
- Sistema olio di lubrificazione;
- Sistema olio di regolazione;
- Sistema vapore tenute;
- Sistema di raccolta drenaggi;
- Viratore;
- Valvola rompi vuoto;
- Cabinato acustico insonorizzato;
- Sistema di supervisione, comando e protezione.

8.11.6 Alternatori

Il Nuovo CCTG8 sarà dotato 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.

Il raffreddamento del generatore della turbina a gas sarà a idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

Il raffreddamento del generatore della turbina a vapore sarà ad aria a sua volta raffreddata in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti aria/acqua.

Ciascun generatore includerà:

- Sistema olio tenute (solo per generatore TG);
- Sistema di raffreddamento;
- Sistema di eccitazione con regolatore di tensione;
- Trasformatore di eccitazione;
- Sistema statico di avviamento (solo per turbina a gas);
- Sistema di monitoraggio;
- Condensatori e scaricatori di sovratensione per installazione sui terminali del generatore;
- Condensatori e scaricatori di sovratensione per installazione sul condotto sbarre in media tensione.

8.11.7 Condensatore e sistema condensato

Il condensatore ad acqua, del tipo a superficie è costituito da un mantello al cui interno sono installati i fasci tubieri scambianti. Tali fasci potranno essere a più passaggi, con acqua di fiume di raffreddamento (acqua di circolazione) nei tubi e vapore condensante nel mantello.

Le condense si raccoglieranno nella parte bassa del condensatore (pozzo caldo) da cui aspirano le pompe estrazione condensato (in numero adeguato a garantire la riserva nel caso di fuori servizio di una pompa).

Il condensatore sarà installato nell'edificio turbina a vapore di fianco o sotto la turbina, a seconda della tipologia di scarico vapore dal corpo di bassa pressione.

Infine, il vuoto al condensatore è mantenuto dal sistema del gruppo vuoto, costituito da pompe ad anello liquido e/o eiettori a vapore per l'avviamento e da pompe ad anello liquido, per il mantenimento del vuoto stesso.

8.11.8 Sistema acqua di circolazione condensatore

L'acqua per il raffreddamento e la condensazione del vapore nel condensatore, sarà prelevata dal canale Muzza e restituita allo stesso per mezzo delle esistenti opere di presa e restituzione.

L'acqua verrà portata al condensatore del Nuovo ciclo combinato CCTG8 mediante due nuove pompe di circolazione installate al posto delle esistenti, in servizio per il condensatore della turbina del CC2.

L'installazione di nuove pompe di circolazione (o l'eventuale aggiunta di pompe booster) si rende necessaria per le maggiori perdite di carico e quota geodetica del Nuovo CCTG8 rispetto all'attuale CC2.

Le tubazioni di mandata e ritorno dell'acqua di circolazione per il condensatore saranno staccate dalle esistenti condotte che alimentano il Gruppo 2 in posizione opportuna, vicino al condensatore esistente, riutilizzando quindi parte delle condotte esistenti dalle pompe al condensatore CC2 e dal CondensatoreCC2 fino allo scarico nel canale.

Le nuove tubazioni usciranno quindi dalla esistente sala macchine lato Nord e correranno interrate fino al condensatore del Nuovo CCTG8 seguendo un percorso preliminarmente individuato negli elaborati di progetto, che sarà oggetto di approfondito studio e definizione progettuale in fase esecutiva.

8.11.9 Vapore per teleriscaldamento Cassano d'Adda

Dalla linea vapore di bassa pressione proveniente dal GVR sarà derivato vapore per la esistente stazione di teleriscaldamento di Cassano d'Adda, localizzata ed operante nelle aree della Centrale esistente. Il vapore prelevato sarà sufficiente a garantire la stessa fornitura di calore al teleriscaldamento dell'attuale sistema (circa 20 MW termici).

Una linea di ritorno condense riporterà al ciclo termico del Nuovo CCTG8 le condense generate dallo scambio termico vapore-acqua di teleriscaldamento.

Le tubazioni saranno allocate sul pipe rack di connessione tra il Nuovo CCTG8 e la Centrale Esistente.

8.11.10 Predisposizione per sistema di teleriscaldamento città di Milano

Sarà prevista la predisposizione per il prelievo dalla linea vapore di immissione al corpo di turbina a vapore di bassa pressione (il cosiddetto "cross over") di una quantità di vapore destinata alla fornitura di una significativa potenza termica (fino a 420 MW termici) per la futura rete di teleriscaldamento della città di Milano.

L'impianto potrà allora configurarsi come un impianto di cogenerazione ad alto rendimento.

Saranno anche previsti, in locali adiacenti all'edificio turbina, opportuni spazi per l'eventuale futura installazione di scambiatori a fascio tubiero e l'impiantistica necessaria a tale stazione di teleriscaldamento per la Città di Milano.

8.12 SISTEMI AUSILIARI

8.12.1 Generatore di vapore ausiliario (GVA)

Il sistema ausiliario di generazione di vapore si rende necessario per l'avviamento, fermata e mantenimento in riserva calda del CCTG8.

È previsto un generatore a tubi di fumo alimentato a gas naturale della capacità di 15 t/h di vapore (potenza termica nominale pari a circa 10 MWt).

Il sistema GVA avrà un camino dedicato di altezza 20 m.

Le utenze principali sono i riscaldatori dei gruppi di riduzione del gas naturale, il riscaldamento aria TG e il sistema tenute TV.

8.12.2 Sistema di trattamento gas combustibile

Il gas naturale o la miscela gas naturale/idrogeno, a valle del punto di riconsegna, allaccio al metanodotto di 1a specie (esistente), attraversa uno stadio di filtrazione (esistente) che ha lo scopo di eliminare le scorie e le impurità eventualmente presenti ed è poi inviato al sistema di misura fiscale (esistente).

Dopo la misura fiscale, da uno stacco di opportuno diametro, sarà realizzata una nuova tubazione fino all'area del Nuovo CCTG8 dove sarà installata una stazione di regolazione di pressione del gas per renderlo idoneo all'alimentazione del TG e della caldaia ausiliaria. La stazione di regolazione di pressione gas in area Nuovo CCTG8 sarà realizzata in cabinato e circondata da recinzione.

In caso la pressione dal metanodotto sia superiore al valore richiesto dal TG e quindi si presenta la necessità di operare una riduzione di pressione: il gas subisce un primo riscaldamento a vapore che ha il solo scopo di compensare la caduta di temperatura conseguente alla riduzione di pressione che ha luogo nel gruppo di valvole posto a valle. Tale provvedimento previene la formazione di condense di idrocarburi pesanti che potrebbero originare fenomeni erosivi all'interno delle tubazioni e apparecchiature di adduzione del gas alle macchine principali.

Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dal TG, il gas può essere convogliato ad un sistema di preriscaldatori, che hanno la funzione di aumentare il contenuto entalpico del gas e quindi aumentare l'efficienza del ciclo termodinamico del turbogas.

Per quanto concerne l'alimentazione al GVA è prevista una stazione dedicata di riduzione di pressione.

Tutte le apparecchiature/valvole sopra citate sono sufficientemente ridondate al fine di assicurare la massima affidabilità del sistema.

In sintesi il sistema si compone di:

- punto di riconsegna, valvola di presa, filtrazione e misura (esistenti);
- preriscaldamento gas a vapore;
- gruppi di riduzione della pressione del gas al TG;
- gruppo di riduzione della pressione del gas al GVA;
- sistema di preriscaldamento del gas per incremento di prestazioni;
- filtrazione finale gas al TG.

8.12.3 Sistema di raffreddamento ausiliari in ciclo chiuso

Il sistema provvede al raffreddamento delle varie apparecchiature del ciclo combinato mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddata con acqua in ciclo aperto prelevata dal canale Muzza con pompe dedicate e restituite allo stesso mediante l'opera di scarico esistente (si veda paragrafo seguente).

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.

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 a valle di una eventuale manutenzione o come integrazione di perdite varie.

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

Il sistema comprende:

- Pompe centrifughe orizzontali per la circolazione dell'acqua di raffreddamento (3 x 50%);
- Scambiatori di raffreddamento con acqua di fiume in ciclo aperto del tipo a piastre o shell & tubes;
- Impianto di condizionamento acqua;
- 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;
- Sistema olio tenute generatore TG;
- Serbatoio spurghi di caldaia;
- Pompe alimento;
- Drenaggi ciclo termico;
- Pompe ricircolo caldaia;
- Sistema di campionamento;
- Compressori d'aria.

8.12.4 Sistema di raffreddamento CCCW mediante acqua in ciclo aperto

Il sistema provvede al raffreddamento dell'acqua del circuito CCCW (circuito chiuso di raffreddamento utenze) mediante acqua in ciclo aperto prelevata dal canale Muzza con pompe dedicate e restituite allo stesso mediante l'opera di scarico esistente.

Le pompe di mandata acqua di raffreddamento in ciclo aperto per raffreddamento al Nuovo CCTG8 saranno installate nella vasca di presa esistente dal canale Muzza, negli spazi attualmente occupati dalle pompe di circolazione non più operanti del dismesso Gruppo 1. Le tubazioni di mandata e ritorno acqua in ciclo aperto di raffreddamento dalla sala pompe esistente al Nuovo CCTG8 sarà assicurata mediante tubazioni dedicate di nuova installazione che correranno lungo il percorso delle nuove condotte acqua di circolazione per il condensatore.

L'utilizzo di tubazioni dedicate per il circuito aperto acqua di raffreddamento rispetto alle condotte di circolazione assicura la possibilità di operare il Nuovo CCTG8 in ciclo semplice anche prima che le condotte di circolazione al condensatore e il ciclo a vapore del CCTG8 siano completati.

8.12.5 Vapore ausiliario

Il vapore ausiliario sarà utilizzato per l'alimentazione di:

- Tenute turbina a vapore;
- Sistema eiettori del vuoto;
- Riscaldamento combustibile;
- Sistema di riscaldamento anti-icing del filtro di aspirazione TG;
- Pre-riscaldamento/mantenimento in temperatura delle tubazioni ed apparecchiature del ciclo termico, nei casi in cui si voglia mantenere la turbina a vapore pronta per un avviamento rapido e mantenere un certo livello di pressione all'interno del GVR.

Nelle fasi di avviamento o durante il mantenimento del ciclo termico in riserva calda, il vapore ausiliario sarà fornito dal generatore di vapore ausiliario.

Durante l'esercizio del Nuovo CCTG8 il vapore ausiliario sarà fornito dal GVR.

Il sistema vapore ausiliario del Nuovo CCTG8 potrà essere interconnesso attraverso la pista tubi a quello a servizio delle sezioni esistenti.

8.12.6 Acqua industriale e potabile

L'acqua utilizzata nel sistema acqua industriale, principalmente utilizzata per la produzione di acqua demineralizzata, viene derivata da un pozzo esistente interno al sito.

I fabbisogni del Nuovo CCTG8 saranno soddisfatti mediante allaccio alla rete di distribuzione acqua industriale della Centrale Esistente in prossimità dell'ITAR.

Per il fabbisogno legato agli utilizzi civili (igienico-sanitario, potabile), la Centrale dispone di un collegamento a pubblico acquedotto. Alla rete acqua potabile esistente di Centrale saranno allacciate anche le utenze del Nuovo CCTG8.

8.12.7 Acqua demineralizzata

Per il Nuovo CCTG8 si prevede di prelevare l'acqua demineralizzata dai sistemi di produzione e stoccaggio esistenti, rilanciarla al Nuovo Ciclo Combinato CCTG8 mediante due nuove pompe installate nell'esistente edificio Demi e distribuirla alle nuove utenze.

I serbatoi di stoccaggio dell'acqua demineralizzata sono esistenti e localizzati in prossimità dei sistemi di produzione. Verranno utilizzati come riserva per i consumi del Nuovo CCTG8.

8.12.8 Sistema di monitoraggio emissioni

Il camino principale GVR e quello di bypass saranno equipaggiati con un sistema di monitoraggio emissioni in continuo e dotati, a tale scopo, 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.

8.12.9 Gestione effluenti liquidi

La filosofia di gestione degli effluenti liquidi originati dal Nuovo CCTG8 sarà la stessa adottata per la Centrale Esistente.

Nell'area interessata dai nuovi interventi saranno realizzate nuove reti fognarie che saranno opportunamente divise per tipologia e convogliate ai punti di innesto con le reti esistenti.

8.12.10 Sistema di stoccaggio gas tecnici

È previsto uno stoccaggio e la distribuzione di idrogeno, anidride carbonica e azoto per assolvere alle seguenti funzioni:

- Ripristino delle quantità di idrogeno nel circuito di raffreddamento del generatore della turbina a gas;
- Spiazzamento idrogeno per operazione di manutenzione e antincendio (CO₂)
- Conservazione della caldaia a recupero mediante azoto (N₂),
- Bonifica dal gas naturale nel sistema di alimentazione combustibile del turbogas mediante azoto (N₂).

Lo stoccaggio è effettuato con bombole disposte in rack.

8.12.11 Aria compressa

L'aria compressa, strumenti e servizi, necessaria ad alimentare il Nuovo CCTG8 sarà prodotta da un gruppo di produzione composto da 2 compressori aria da (2 x 100%) più un compressore di riserva.

L'aria destinata agli strumenti sarà opportunamente filtrata e disoleata in accordo alle esigenze della strumentazione.

Saranno installati due serbatoi polmone di cui:

- N.1 a servizio della rete aria strumenti;
- N.1 a servizio della rete aria servizi.

Ciascun serbatoio ha un volume di accumulo pari a 15 m³.

8.13 SISTEMI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Gli impianti di ventilazione e/o condizionamento avranno lo scopo di mantenere le condizioni termoigrometriche di progetto nei locali della Centrale.

Sono previsti impianti di ventilazione in:

- edificio turbogas;
- edificio turbina a vapore;
- edificio ausiliari.

Sarà invece installato un impianto di condizionamento per:

- sala controllo;
- locale retroquadro;
- uffici;
- locali quadri MT/BT;
- locali quadri ausiliari.

8.14 SISTEMA ELETTRICO

8.14.1 Generalità

Il sistema elettrico comprenderà tutti i componenti e le apparecchiature necessarie a realizzare quanto di seguito indicato:

- produzione di energia elettrica;
- alimentazione dei sistemi elettrici ausiliari;
- protezione dei singoli componenti dell'impianto;
- regolazione, controllo locale e remoto, supervisione dell'impianto;
- immissione verso la RTN a 380 kV della potenza generata tramite l'impianto d'utente costituito dalla sottostazione di trasformazione e dalle linee in cavo AT di collegamento alla stazione Terna.

Il sistema elettrico sarà progettato nel rispetto delle Norme CEI applicabili e in vigore quali Norma CEI 64-8 per gli impianti di bassa tensione (fino a 1000 V), Norma CEI 61936-1 per gli impianti in media ed alta tensione, Norma CEI 50522 per gli impianti di messa a terra, Norma CEI EN 62305 per la protezione contro i fulmini, Norma CEI 60079-14 per le installazioni in aree classificate.

Il gruppo di generazione avrà caratteristiche idonee a funzionare in parallelo con la rete di trasmissione nazionale nel rispetto del Codice di rete di Terna.

8.14.2 La rete elettrica

La rete elettrica del Nuovo CCGT 8 presenterà i seguenti livelli di tensione:

- alta tensione a 380 kV (sottostazione e collegamento a rete RTN);
- media tensione di generazione a tensioni comprese tra 18.5 e 23 kV (in funzione dello standard del fornitore selezionato);
- media tensione a 6 kV di distribuzione;
- bassa tensione 690/400 V per l'alimentazione delle utenze e dei servizi ausiliari;
- bassa tensione 230/400 V di emergenza (n.1 gruppo elettrogeno da 1500 kVA);
- bassa tensione 230V di emergenza (UPS);
- corrente continua 24/110/220 V da batterie stazionarie (alimentazione di emergenza per apparecchiature elettriche e strumentazione).

Tutti i componenti elettrici installati avranno un grado di protezione idoneo alla loro applicazione e alle caratteristiche del luogo di installazione e in particolare:

- ambienti di tipo civile, interni IP 2X
- ambienti di tipo industriale, interni IP 3X
- ambienti esterni \geq IP 55
- ambienti a maggior rischio in caso di incendio 3 IP 44
- ambienti con pericolo di esplosione secondo Norma CEI 60079-14

8.14.2.1 Configurazione della rete elettrica

Il generatore sincrono accoppiato alla turbina a gas sarà dotato di interruttore di macchina in media tensione connesso tramite condotto a sbarre al generatore stesso e al proprio trasformatore elevatore (costituito da tre trasformatori monofase).

Dal condotto sbarre sarà derivata l'alimentazione del trasformatore di unità, del trasformatore di eccitazione e del trasformatore per l'avviatore statico.

Il generatore sincrono accoppiato alla turbina a vapore sarà dotato di interruttore di macchina in media tensione connesso tramite condotto a sbarre al generatore stesso e al proprio trasformatore elevatore.

Dal condotto sbarre sarà derivata l'alimentazione del trasformatore di unità, del trasformatore di eccitazione.

Entrambi i trasformatori elevatori, installati in prossimità dell'edificio turbine, saranno connessi in modo rigido (corda in acciaio) al modulo GIS (isolato in gas) delle apparecchiature di AT, da cui si deriveranno le due linee in cavo AT di connessione alla Stazione Terna.

Non si prevede per la Nuova Centrale la possibilità di Black Start.

I servizi ausiliari saranno alimentati in media tensione, attraverso il trasformatore di unità e il quadro MT QMT-SA, per quanto riguarda le utenze di grossa potenza quali pompe di circolazione, pompe alimento, pompe ciclo termico e in bassa tensione attraverso i trasformatori MT/BT che alimentano i vari quadri di bassa tensione dislocati sull'impianto in relazione alla tipologia di impianti alimentati (servizi generali, ausiliari turbina a gas, ausiliari GVR e turbina a vapore, trattamento acque, ecc..).

Sarà previsto un adeguato sistema di illuminazione sia delle aree esterne che degli spazi interni ai diversi edifici di centrale e un sistema di distribuzione f.m. per i servizi complementari della centrale.

Per le utenze privilegiate sarà previsto un sistema di alimentazione tramite UPS ridondati e collegati in parallelo.

Per i circuiti di comando e protezione degli organi di manovra principali (interruttori AT e MT) per le utenze di emergenza e per la strumentazione in campo sarà previsto un adeguato sistema a 220/110/24 Vcc alimentato da batterie stazionarie.

Sarà previsto un gruppo elettrogeno di emergenza per l'alimentazione dei servizi privilegiati che saranno derivati dalla sbarra preferenziale del quadro di distribuzione dei servizi generali (PC-SG).

8.14.3 Sottostazione AT

La sottostazione sarà composta da due moduli GIS (ad isolamento in gas) indipendenti posti nelle vicinanze dei trasformatori elevatori.

Entrambi i moduli GIS saranno equipaggiati con le apparecchiature in alta tensione necessarie, aventi caratteristiche idonee al livello di isolamento (420 kV), alla corrente nominale (3150 A) e alla corrente di corto circuito prevista.

8.14.4 Cavi alta tensione

Il collegamento verso la stazione Terna sarà realizzato mediante due cavi (uno per TG e uno per TV) di alta tensione interrati, con conduttori in alluminio o rame, isolamento in XLPE e livello di isolamento idoneo (420 kV).

I cavi saranno posati nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 11-17.

8.14.5 Generatori

I generatori saranno dimensionati in modo da permettere l'immissione in rete, attraverso i trasformatori elevatori, di tutta la potenza meccanica trasmessa dalle turbine (a meno delle perdite del generatore e della potenza richiesta dai servizi ausiliari), in tutte le possibili condizioni di funzionamento previste, nelle diverse condizioni ambientali e tenendo conto delle caratteristiche del sistema di raffreddamento previsto.

Il raffreddamento del generatore della turbina a gas sarà a idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

Il raffreddamento del generatore della turbina a vapore sarà ad aria a sua volta raffreddata in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti aria/acqua.

8.14.6 Trasformatori elevatori

I trasformatori elevatori saranno per installazione all'esterno con isolamento in olio minerale.

Saranno installati in appositi stalli, muniti di vasca di raccolta dell'olio e sistema antincendio.

Essi saranno muniti di tutte le protezioni meccaniche ed elettriche atte a garantire un funzionamento regolare.

Saranno installati in apposite baie munite di vasca di raccolta dell'olio e sistema antincendio, in accordo con la regola tecnica di cui al D.M.15.07.2014.

Il livello di isolamento sarà conforme ai livelli di isolamento del sistema elettrico a cui sono connessi e le perdite ed il rendimento saranno in accordo alle prescrizioni della normativa vigente (regolamento 548 del 2014 efficienza energetica dei trasformatori).

8.14.7 Trasformatori di unità

I trasformatori di unità saranno per installazione all'esterno con isolamento in olio minerale, con sistema di raffreddamento ONAN/ONAF (circolazione olio naturale e circolazione aria forzata).

Essi saranno muniti di commutatore sottocarico per regolare la tensione di uscita e di tutte le protezioni meccaniche ed elettriche atte a garantire un funzionamento regolare.

Saranno installati in apposite baie munite di vasca di raccolta dell'olio e sistema antincendio, adiacenti ai trasformatori elevatori delle due turbine, in accordo con la regola tecnica di cui al D.M.15.07.2014.

Il livello di isolamento sarà conforme ai livelli di isolamento del sistema elettrico a cui sono connessi e le perdite ed il rendimento saranno in accordo alle prescrizioni della normativa vigente (regolamento 548 del 2014 efficienza energetica dei trasformatori).

8.14.8 Quadri di media tensione

I quadri di media tensione saranno conformi alla norma IEC 62271-200 e avranno tipologia LSC-2B.

Gli interruttori saranno del tipo ad isolamento in gas SF6 o in vuoto, mentre i trasformatori di misura previsti saranno del tipo ad isolamento in resina.

I quadri di media tensione saranno muniti di tutti gli interblocchi elettrici e meccanici idonei a garantire le operazioni in sicurezza nel rispetto della norma di prodotto.

8.14.9 Trasformatori ausiliari

I trasformatori ausiliari, saranno per installazione all'interno con isolamento in resina, con sistema di raffreddamento AN (aria naturale).

Il livello di isolamento sarà conforme ai livelli di isolamento del sistema elettrico a cui sono connessi e le perdite ed il rendimento saranno in accordo alle prescrizioni della normativa vigente (regolamento 548 del 2014 efficienza energetica dei trasformatori).

8.14.10 Quadri bassa tensione

Il sistema di distribuzione a 400 V comprende:

- quadri di distribuzione tipo Power Center a 400 V;
- quadri di sottodistribuzione a 400 V;
- quadri comando motori (MCC).

Tutti i quadri saranno conformi alla Norma CEI EN 61439-1 con livello di isolamento a 600/1000 V e tenuta al corto circuito idonea per l'installazione richiesta.

8.14.11 Sistemi di continuità assoluta

Saranno previsti i seguenti sistemi:

- sistema in corrente continua;
- sistema in corrente alternata (UPS).

Sistema in corrente continua

- un sistema in c.c. a 220 Vcc (da definire, in accordo allo standard dei costruttori delle turbine) dimensionato per l'alimentazione dei carichi rotanti di emergenza del gruppo di generazione (turbina a gas, turbina a vapore ed alternatore);
- un sistema in c.c. 110 Vcc e 24Vcc dimensionato per l'alimentazione delle altre utenze c.c. dell'impianto (DCS, relè ausiliari, protezioni elettriche, ausiliari della stazione AT e dei quadri MT e BT ecc.).

L'autonomia delle batterie sarà tale da consentire la fermata in sicurezza dell'intero impianto in caso di assenza dell'alimentazione da rete esterna.

I sistemi saranno realizzati in modo da assicurare la massima disponibilità delle fonti di alimentazione sia in condizioni normali di esercizio sia in manutenzione.

Dal quadro di distribuzione privilegiata si deriveranno le linee di alimentazione dei singoli carichi, protette ciascuna con interruttori automatici.

Sistema in corrente alternata UPS

Sarà previsto un gruppo di continuità UPS per l'alimentazione del sistema di automazione e supervisione e delle utenze privilegiate. La tensione di alimentazione e di uscita sarà 230/400 V 50 Hz.

Il sistema sarà alimentato dal sistema in corrente continua e sarà composto da unità inverter, commutatore statico, alimentazione di emergenza e alimentazione di by-pass.

Dal quadro di distribuzione privilegiata si deriveranno le linee di alimentazione dei singoli carichi, protette ciascuna con interruttori automatici.

8.14.12 Cavi per energia, segnalazione e strumentazione

I cavi per energia di media tensione saranno del tipo con conduttori in rame, unipolari, isolati in gomma conformi al regolamento CPR.

I cavi per energia di bassa tensione per energia e strumentazione saranno del tipo con conduttori in rame, unipolari o multipolari, isolati in gomma ad alto modulo, conformi al regolamento CPR, con livello di isolamento adeguato in funzione dell'applicazione.

8.14.13 Sistema di protezione

Sarà previsto un sistema di protezioni elettriche per tutti i circuiti del sistema elettrico, comprendente protezioni principali e di ricalzo, allo scopo di garantire la protezione dei circuiti e delle persone contro i guasti di natura elettrica.

Il sistema di protezione dell'impianto sarà realizzato allo scopo di:

- assicurare la protezione delle persone;
- minimizzare i tempi di eliminazione dei guasti in modo da aumentare la stabilità del sistema elettrico e ridurre i danni ai componenti elettrici affetti da guasto;
- isolare le aree coinvolte nel guasto in modo da minimizzare l'impatto sul funzionamento del sistema elettrico nel suo complesso;
- realizzare la selettività di intervento delle protezioni.

Le funzioni protettive del singolo montante di generazione saranno scelte e tarate in accordo alle prescrizioni del Codice di Rete.

I relè di protezione saranno del tipo a microprocessore di ultima generazione, con funzioni avanzate di diagnostica e oscillografia. Inoltre saranno predisposte per la connessione via ethernet con protocollo IEC 61850.

8.14.14 Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione sarà progettato in modo da fornire un livello di illuminamento adeguato a permettere al personale a svolgere in sicurezza le attività legate alla conduzione dell'impianto.

Il sistema di illuminazione previsto sia per le zone interne che per le aree esterne sarà formato dai seguenti sottosistemi:

- illuminazione normale;
- illuminazione privilegiata (alimentata dalle sbarre sotto gruppo elettrogeno);
- illuminazione di emergenza;
- illuminazione di sicurezza (per le vie di fuga).

Durante le condizioni di normale funzionamento, il sistema di illuminazione normale, privilegiata ed il sistema di sicurezza saranno attivi.

L'illuminazione di emergenza entrerà in funzione solo nel caso di mancanza di alimentazione ai circuiti del sistema di illuminazione normale.

I sistemi di illuminazione normale e di emergenza saranno dimensionati in modo da permettere il raggiungimento dei livelli di illuminamento richiesti dalla Normativa vigente per le singole aree di lavoro.

Il sistema di illuminazione di sicurezza dovrà permettere, secondo la Normativa vigente, una sicura evacuazione del personale (illuminazione vie di fuga, uscite di sicurezza ecc.) in caso di perdita dell'alimentazione normale. Sarà costituito da apparecchi dotati di batteria incorporata, con autonomia di 1 ora, che, in caso di mancanza dell'alimentazione normale, entrano in funzione automaticamente senza interruzione.

8.14.15 Rete di terra

Nell'area della centrale sarà realizzato un impianto di terra con dispersore intenzionale a maglia interrata costituito da corda nuda di rame di sezione minima di 95 mm² in accordo alla Norma CEI 50522.

A tale dispersore saranno collegati i dispersori di fatto presenti (quali ferri di armatura dei plinti di fondazioni, strutture metalliche ecc.).

L'impianto di terra sarà dimensionato in modo da rendere le tensioni di passo e contatto, all'interno e nelle vicinanze delle aree su cui insistono gli impianti, inferiori ai valori prescritti dalle norme.

Inoltre, l'impianto di terra garantirà la protezione di impianti ed apparecchiature dall'elettricità statica.

Alla rete di terra primaria sarà collegata la nuova rete di terra secondaria e i nuovi collegamenti equipotenziali di tutte le apparecchiature elettriche e delle masse e masse estranee che devono essere collegate a terra in accordo alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 e della Norma CEI 64-8.

In aggiunta sarà realizzato un impianto di messa a terra strumentale opportunamente separato dall'impianto di messa a terra di protezione, per il collegamento di tutte le apparecchiature elettroniche e di strumentazione.

8.14.16 Protezione scariche atmosferiche

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguiti appropriati calcoli in accordo alla norma CEI EN 62305 per individuare gli edifici e le strutture che devono essere protette contro i fulmini.

Dove la protezione contro i fulmini (LPS) è richiesta, questa sarà progettata ed installata in accordo con i requisiti delle Norme CEI ENE 62561.

Sempre in accordo alle CEI EN 62305 saranno adottati, ove necessario, limitatori di sovratensione e scaricatori per proteggere le apparecchiature.

8.14.17 Strumentazione

La strumentazione sarà in accordo alle richieste di regolazione e controllo dei processi.

Le apparecchiature ed i materiali costituenti la strumentazione in campo saranno progettati e costruiti per funzionare correttamente nelle condizioni ambientali e di processo del punto di installazione.

Le loro caratteristiche saranno in funzione della classificazione ambientale (ambiente ordinario, a maggior rischio in caso di incendio o luogo ATEX per la presenza di gas, vapori, nebbie o polveri combustibili) e di conseguenza avranno un idoneo grado di protezione meccanico, adeguata certificazione e marchio CE.

8.14.18 Gruppo elettrogeno di emergenza

Sarà prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio che interverrà in caso di emergenza per indisponibilità di energia elettrica di rete.

Il gruppo elettrogeno, avente una potenza nominale di 1500 kVA (1200 kW), con tensione di uscita 400 V, sarà dotato di serbatoio ausiliario interrato a doppia camicia da 9 m³, cofanatura insonorizzata, sistema di raffreddamento ad aria e quadro di controllo e comando installato a bordo macchina.

8.14.19 Componenti e servizi ausiliari

Saranno di complemento alla rete elettrica della Nuovo Ciclo Combinato CCTG8 i seguenti componenti o servizi ausiliari:

- Sistema telefonico, citofonico, TVCC;
- Rete dati;
- Rete di telecomunicazione;
- Sistema rivelazione e attivazione antincendio.

8.14.20 Connessione alla rete RTN

La connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) sarà realizzata in antenna con un impianto d'utente a 380 kV costituito da due elettrodotti in cavo interrato tra i moduli GIS di alta tensione di ciascun generatore della Nuova Centrale e l'esistente Stazione elettrica di Terna.

Nella nuovo CCTG8 saranno previsti due moduli di alta tensione isolati in gas (GIS), ciascuno indipendente, contenente le apparecchiature di alta tensione necessarie alla connessione dei generatori alla rete RTN di alta tensione. Questi moduli costituiscono nel loro insieme la sottostazione d'utente (SSU) a cui si attestano i cavi AT di collegamento alla stazione Terna a 380 kV.

Le nuove linee AT saranno realizzato in cavo ad isolamento in XLPE, conduttore in rame o alluminio e livello di isolamento 420 kV e si svilupperà all'interno dell'area della nuova Centrale.

Nella esistente stazione TERNA saranno realizzati due nuovi stalli di connessione utente, costituiti da apparecchiature AT con isolamento in aria, quali terminale arrivo cavi AT, scaricatori, trasformatori di tensione, sezionatore di linea, trasformatori di corrente, interruttore e sezionatori di sbarra.

Tutte le apparecchiature saranno conformi al codice di rete Terna.

8.14.21 Connessione MT alla Centrale esistente

Sarà prevista una connessione a livello di Media Tensione con i sistemi elettrici della Centrale Esistente per garantire alimentazione ad ausiliari e utenze ininterrompibili durante le fermate del CCTG8.

8.15 SISTEMA DI AUTOMAZIONE

8.15.1 Architettura

Il sistema di controllo e supervisione del Nuovo CCTG8 sarà basato su un sistema di Controllo Distribuito (DCS).

Punti chiave del sistema DCS saranno:

- Sistema di controllo distribuito;
- Programmi standard per la gestione della rete elettrica e del processo;
- Controllori ridondanti (Fault Tolerance);
- Alimentazioni ridondanti;
- Bus di comunicazione ridondati;
- Rete di collegamento a fibra ottica ridondata;
- Schede di ingresso/uscita non ridondate;
- Sistema di registrazione degli eventi con risoluzione a 1 ms;
- Stazione operatore e stampanti;
- Stazione di ingegneria per configurazione;
- Sistema GPS per sincronizzazione del sistema di registrazione degli eventi (RCE);
- Possibilità di interfaccia con i package locali basati su logica a PLC;
- Possibilità di interfaccia con altri sistemi DCS;
- Sistema ESD (emergency shut down);
- Sistema per la remotizzazione del DCS presso altro centro di controllo, per telecomando remoto.

Per ottenere quanto sopra il sistema si comporrà di stazioni operatore (per la supervisione e la configurazione) ubicate in sala controllo, dell'unità centrale completamente ridondata, degli armadi remotati per la raccolta dei segnali di input/output dal campo (quadri elettrici, quadri protezioni, compressori aria, trattamento acqua, sistema antincendio), dei collegamenti seriali con gli altri package.

Dalle stazioni operatore sarà possibile la supervisione l'intero impianto, visionare allarmi ed eventi, impartire comandi ai diversi organi d'impianto e regolazioni, gestire eventuali singoli PLC ubicati nei quadri di controllo locali.

L'interfaccia operatore macchina sarà costituita da terminali video posti nella sala controllo di impianto. Il numero dei terminali installati sarà sufficiente da permettere agli operatori un facile controllo di tutte le sezioni d'impianto.

Il sistema di automazione è previsto in modo da consentire il controllo e la supervisione dell'intero impianto sia dalla Sala Controllo sia da remoto, sia in marcia normale che in avviamento e/o spegnimento.

Il sistema di automazione sarà progettato in modo da consentire l'acquisizione dei dati per l'ottimizzazione della gestione di impianto, per le funzioni di analisi disservizi, per le funzioni di reportistica gestionale, per la diagnostica di apparati e strumenti.

Il sistema DCS sarà equipaggiato con un sistema di registrazione degli eventi (RCE) con una risoluzione di 1 ms, con sistema GPS di sincronizzazione dell'ora, appropriato programma di gestione e stampa degli allarmi.

Il controllo, il monitoraggio, la misura e il comando della rete elettrica di distribuzione saranno possibili dal sistema DCS stesso, realizzato tramite il collegamento con protocollo IEC61850 alle protezioni elettriche, che permetterà l'acquisizione di segnali di anomalia e scatto protezione per i sistemi registrazione cronologica eventi (RCE) ed oscillografia.

Il sistema sarà alimentato da UPS al fine di garantirne sempre la funzionalità.

8.15.2 Rete di collegamento

Livello centrale

Le stazioni operatore del DCS saranno interfacciate con l'unità centrale (CPU ridondate e alimentatori ridondate) tramite rete ethernet ridondata a livello di sala controllo e sala quadri DCS, utilizzando appositi HUB e/o switch TCP/IP o Vnet/IP.

Livello di campo (bus)

A livello di campo il sistema DCS centrale prevedrà un bus di campo secondo le prescrizioni dei maggiori consorzi dei protocolli di campo.

Le protezioni elettriche saranno connesse al sistema di supervisione con rete ethernet e protocollo di comunicazione IEC61850.

Livello di campo (cablato)

Parallelo al sistema di acquisizione seriale degli I/O di campo sarà strutturato il sistema di acquisizione dei segnali I/O di tipo cablato, interfacciato agli armadi remoti dislocati in ogni area dell'impianto.

I dati acquisiti tramite collegamento cablato saranno tipicamente segnali critici quali logiche di sicurezza e blocco, logiche di protezione e comando oppure segnali di unità prive di interfaccia di comunicazione seriale.

Livello remoto

Il sistema di automazione avrà la possibilità di essere remotizzato a distanza tramite dedicato router.

Il sistema inoltre sarà predisposto di apposita unità di interfaccia modbus/profinet o altro per il colloquio con altri sistemi di supervisione futuri.

Collegamento con Terna

Come previsto dal codice di rete, l'impianto sarà equipaggiato da un apparato di teleoperazioni denominato RTU che consentirà l'invio delle informazioni salienti dell'impianto (quali ad esempio potenze attive e reattive dei generatori, lo stato degli organi di manovra, le tensioni e le correnti) al centro di telecontrollo di Terna.

8.15.3 Sistema analisi fumi

Il camino del GVR e il camino di bypass del nuovo CCTG8 saranno dotati di un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che monitorerà in continuo i principali parametri di processo quali portata fumi, % ossigeno, temperatura, pressione e la concentrazione di ossidi di azoto (NOx), ammoniacale (NH3, solo su camino GVR) e monossido di carbonio (CO) e permetterà di calcolare le concentrazioni medie orarie e giornaliere, ai fini del rispetto dei limiti autorizzati.

Il sistema sarà composto da:

- un sistema di prelievo e trasporto fumi costituito da sonda di prelievo e linea di trasporto;
- un sistema di analizzatori;
- un sistema di acquisizione, validazione ed elaborazione dei dati di emissione analizzati;
- monitor e stampante locale;
- ausiliari e accessori;
- cabinato di protezione per installazione all'aperto.

Il cabinato contenente il sistema di analisi, sarà completo di un proprio sistema di condizionamento, dell'impianto di illuminazione e f.m. e di bombole di gas campione per la taratura.

All'interno sarà installato il sistema di analisi completo di una postazione di supervisione (monitor e stampante) e prevedendo la trasmissione a distanza delle informazioni analizzate dal sistema al sistema di supervisione in sala controllo.

8.16 OPERE CIVILI

8.16.1 Edifici e cabinati

I principali edifici e cabinati sono:

- Edificio sala macchine turbina a gas (TG) che alloggerà il package Turbogas con i relativi ausiliari;
- Edificio sala macchine turbina a vapore (TV) che alloggerà la turbina a vapore con i relativi ausiliari;
- Edificio quadri elettrici, sala controllo, sala manovra e spazi comuni, adiacente alle sale macchine; una porzione del fabbricato elettrico è predisposta per la centrale di Teleriscaldamento;
- Edificio stazione regolazione pressione gas a TG;
- Edificio quadri elettrici GVR.

Sono inoltre presenti altri cabinati macchinari minori, tettoie e corpi edilizi secondari.

I materiali utilizzati per le strutture in elevazione di nuova installazione saranno principalmente acciaio per le strutture metalliche in elevazione; in particolare, per l'acciaio di carpenteria metallica verrà utilizzato un acciaio S235JR avente le seguenti caratteristiche:

$f_yk = 235 \text{ MPa}$ (resistenza caratteristica di snervamento #11.3.4 – NTC18);

$f_{tk} = 360 \text{ MPa}$ (resistenza caratteristica di rottura#11.3.4 – NTC18);

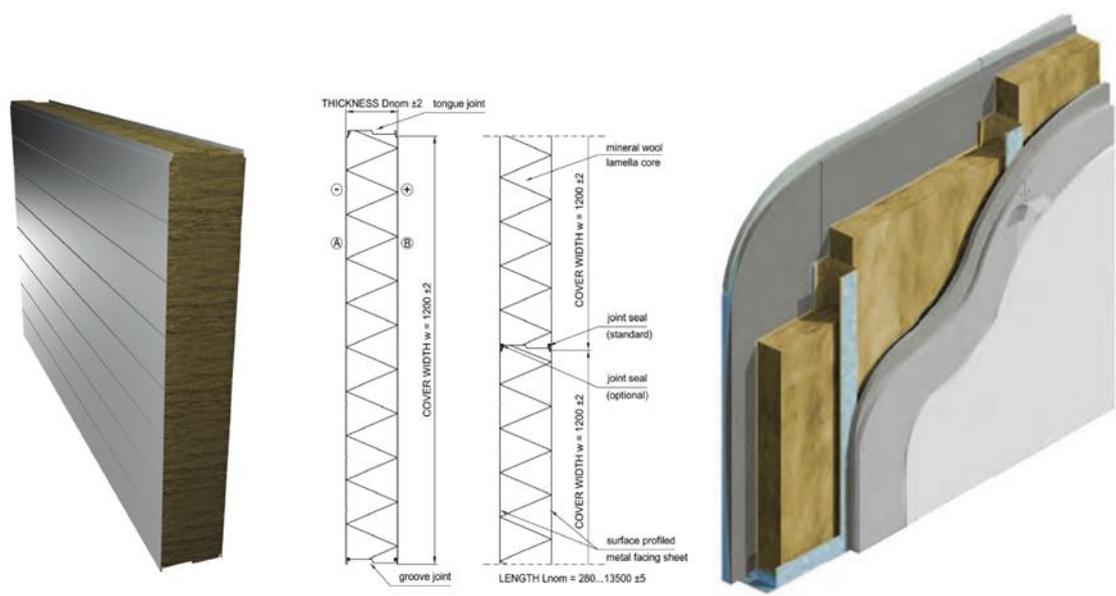
Per l'acciaio di armatura è previsto l'impiego di un acciaio B 450 C avente le seguenti caratteristiche.

$f_yk = 450 \text{ MPa}$ (resistenza caratteristica di snervamento #11.3.2 – NTC18);

$f_{tk} = 540 \text{ MPa}$ (resistenza caratteristica di rottura#11.3.2 – NTC18);

$g_s = 1.15$ (coefficiente di sicurezza #4.1.2.1.1.3 – NTC18).

Per le pannellature si utilizzeranno pannelli sandwich realizzati in lamiere metalliche profilate, con anima in lana minerale, accoppiate ad un sistema parete fonoisolante costituito da un numero opportuno di pannelli isolanti rigidi, su un'orditura secondaria con interposizione di lana minerale. Tale soluzione garantisce un'opportuna resistenza al fuoco, in accordo con i provvedimenti adottati per la sicurezza antincendio, e realizza un'elevata attenuazione acustica.

Figura 8.16.1a Tipico pannellature sandwich e tipico sistema parete isolante

8.16.2 Edificio Sala Macchine-Turbina a Gas (TG)

L'edificio alloggerà la turbina a gas ed i suoi ausiliari e sarà costituito da un unico corpo fabbrica con adeguati spazi di manutenzione e carroponte di servizio.

Nel fabbricato saranno installati anche i moduli ausiliari del package principale.

L'edificio, che presenta una pianta con sviluppo ad L, con dimensioni dei tratti di circa 27.50 x 55.00 m e 22.50 x 33.50 m, sarà realizzato in carpenteria metallica, con colonne composte ad anima piena e/o reticolare, capriate di copertura a due falde reticolari ed adeguati sistemi di controventatura di falda e verticali. In fase esecutiva si valuterà anche la realizzazione in cemento armato.

Il tratto di edificio di dimensioni 27.50 x 55.00 m ha altezza pari a circa 34.00 m, mentre il tratto di edificio di dimensioni 22.50 x 33.50 m ha altezza pari a circa 19.00 m ed al di sopra si troverà la parte d'impianto denominata "camera filtri".

L'edificio è tamponato lateralmente mediante pannelli sandwich precoibentati con isolamento in fibra minerale protetto esternamente da pannelli in lamiera microdogata sostenuti da idonea baraccatura di parete; in copertura saranno presenti pannelli sandwich precoibentati con isolamento in fibra minerale protetto esternamente da pannelli in lamiera grecata sostenuti da idonei arcarecci di copertura.

Figura 8.16.2a Edificio sala macchine TG (elaborato CCTG8-8U22-10-CDS-0004-00-00)

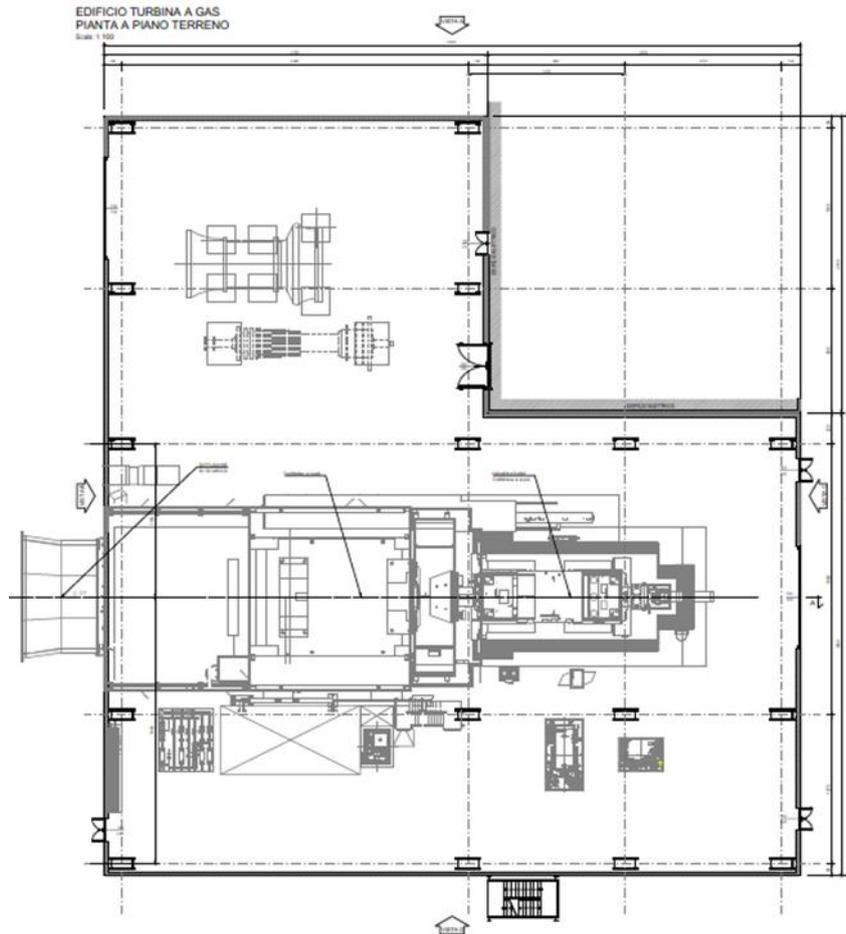


Figura 8.16.3a Edificio sala macchine TV, (elaborato CCTG8-8U22-10-CDS-0007-00-00)

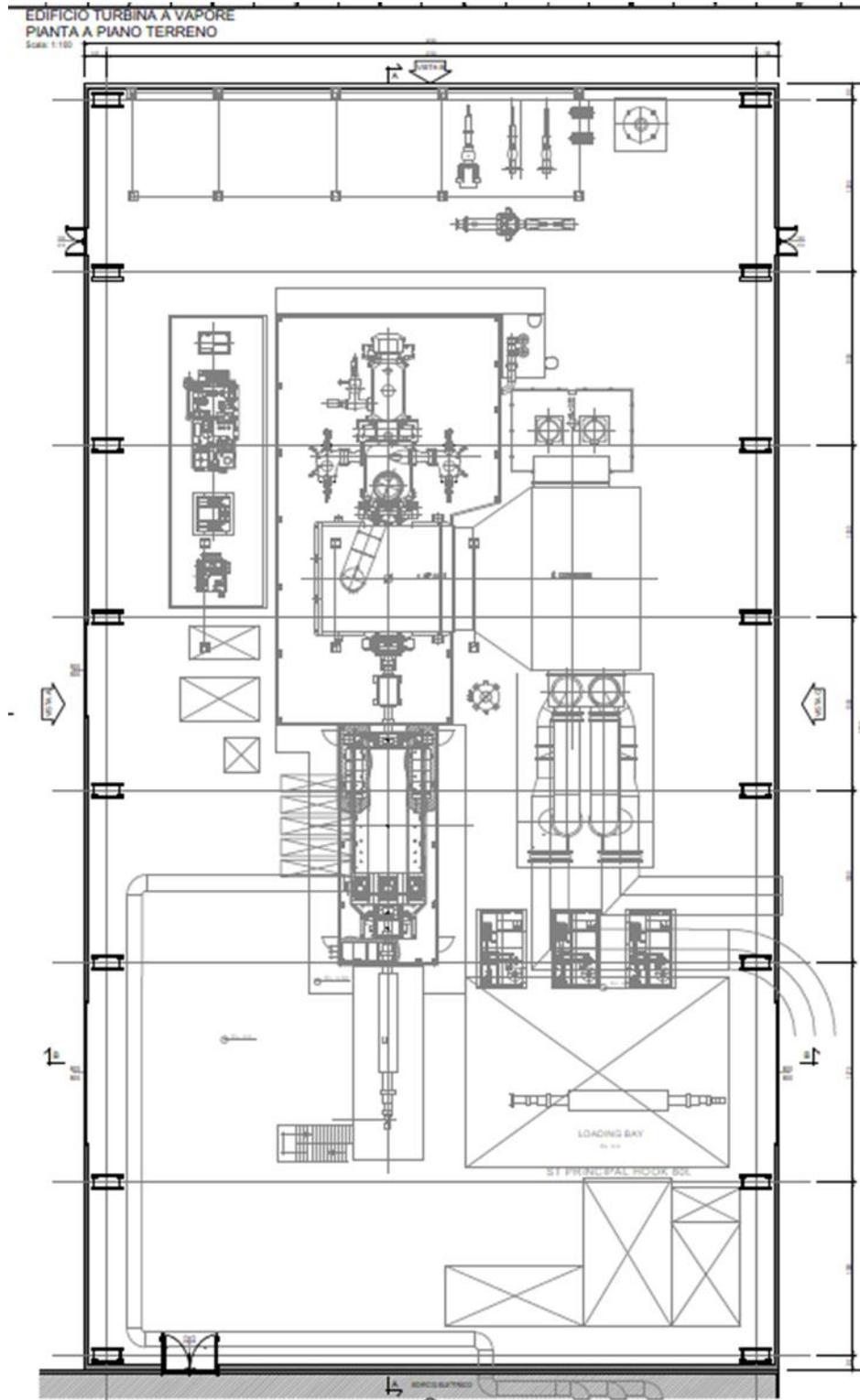
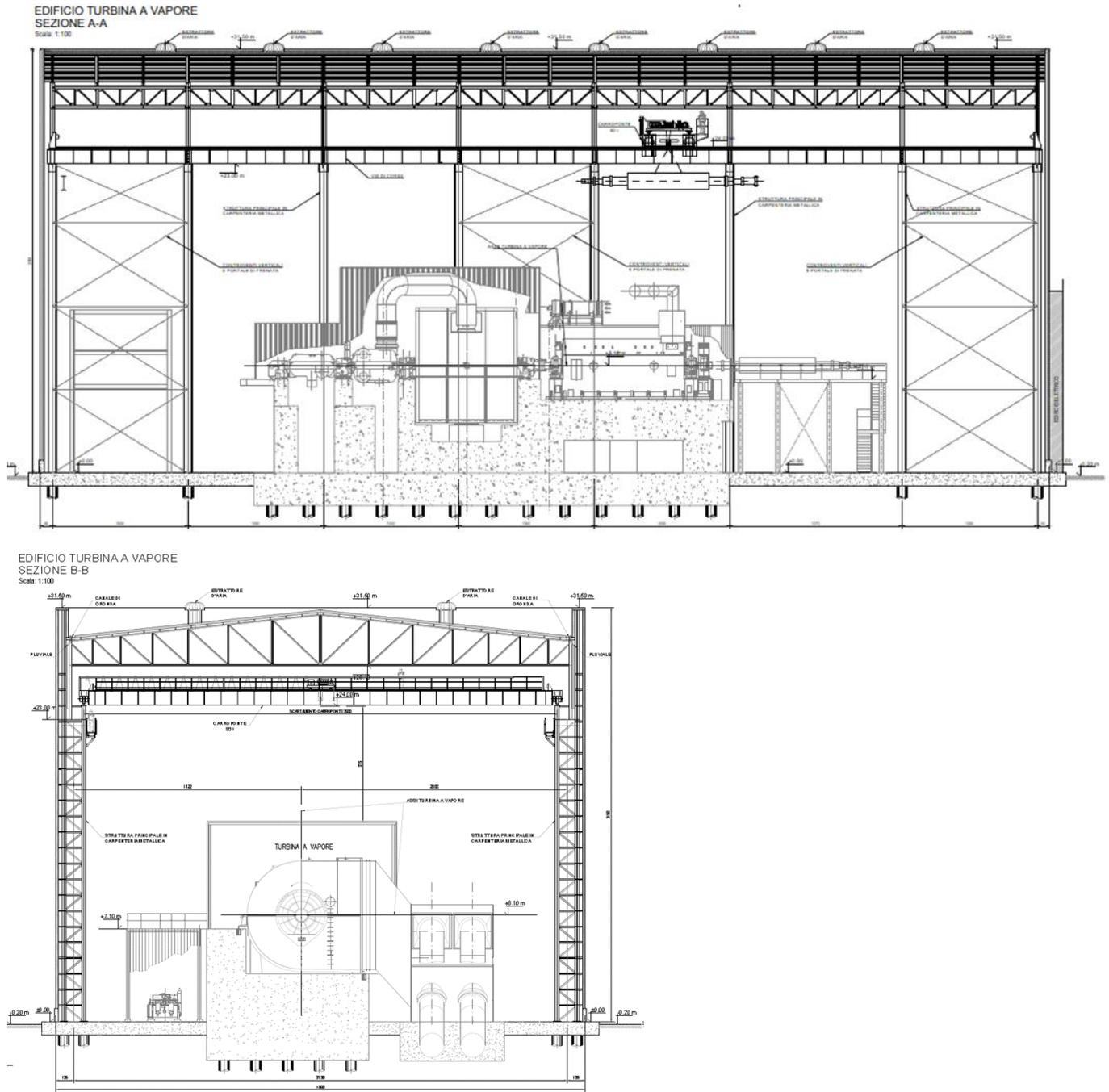


Figura 8.16.3b Sezioni indicative Sala Macchine TV (elaborato CCTG8-8U22-10-CDS-0008-00-00)



8.16.4 Edificio quadri elettrici, automazione, sala manovra

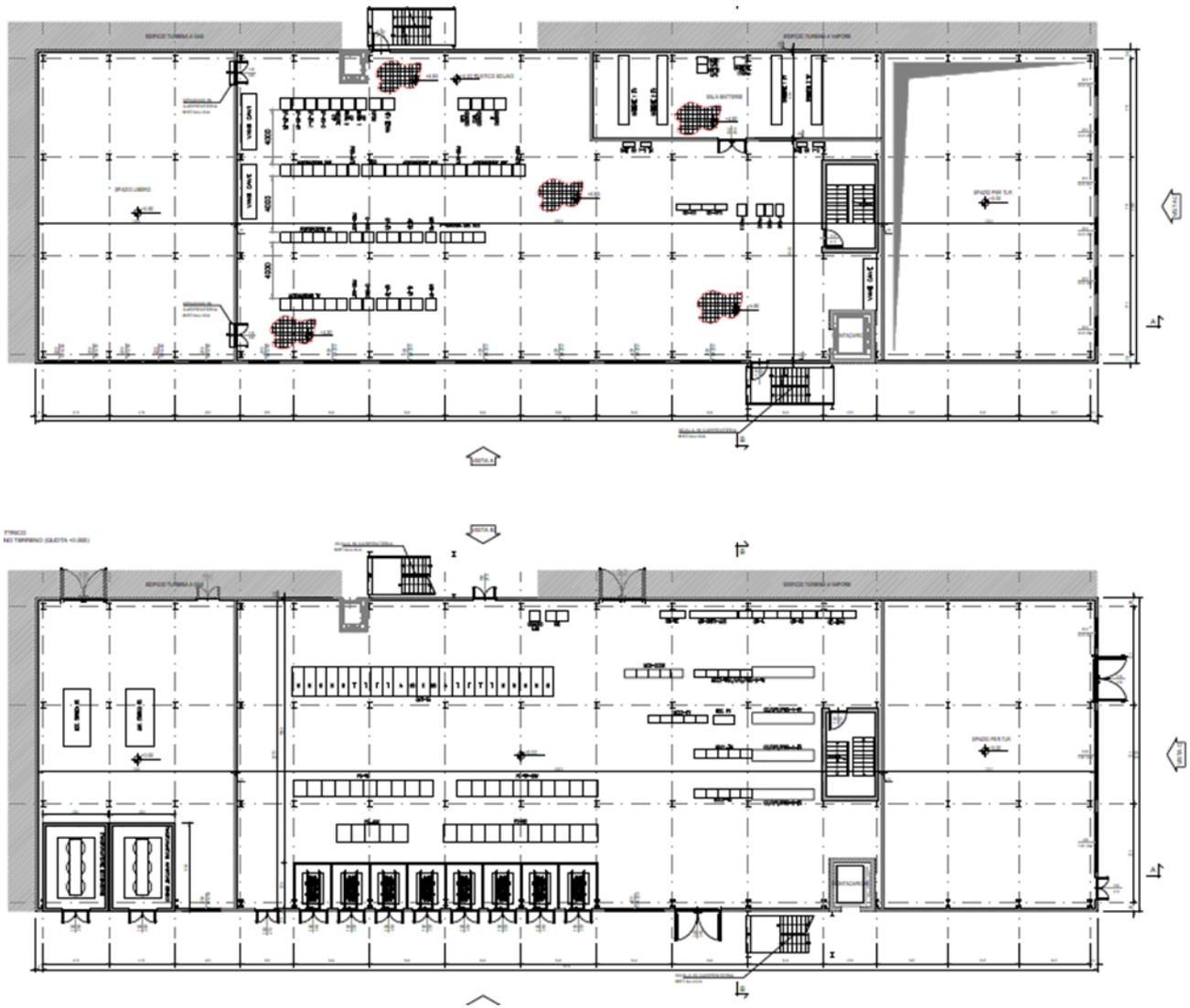
Adiacente alle sale macchine sarà realizzato l'edificio elettrico, composto da un piano terra e due piani fuori terra; al piano terra ed al piano primo verranno posizionati i quadri elettrici, di controllo e gli impianti per il teleriscaldamento mentre il secondo piano alloggerà la sala controllo e gli spazi comuni del Nuovo CCTG8, dotato di sottopavimenti tecnici e idoneo sistema di condizionamento.

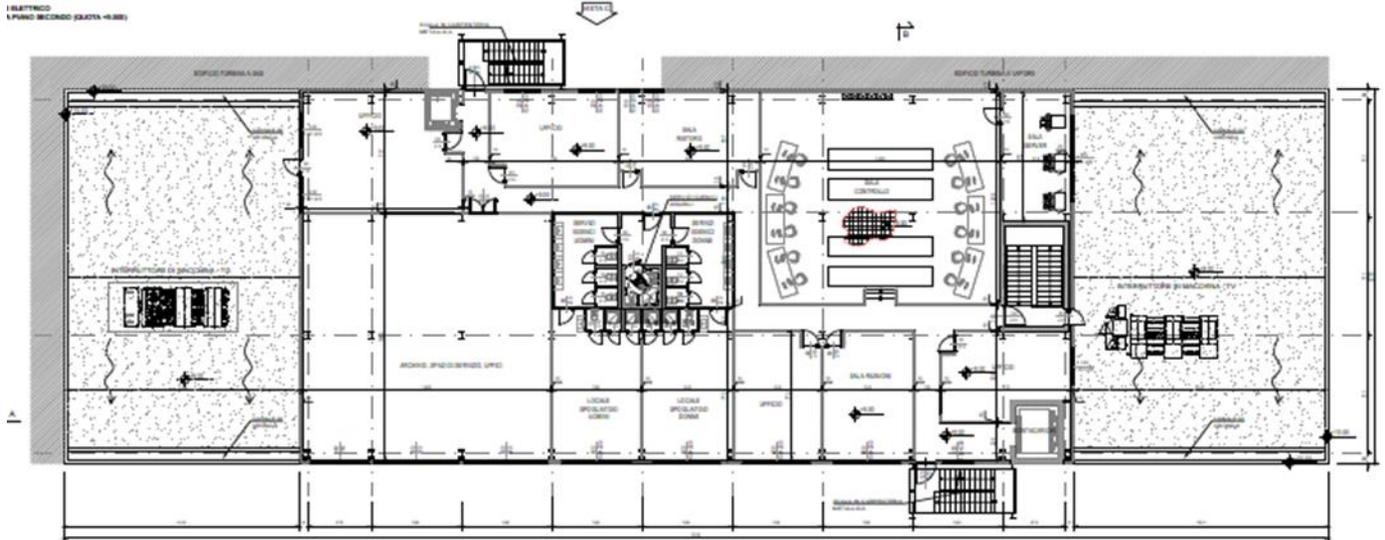
L'edificio avrà sviluppo in pianta rettangolare ed ha dimensioni pari a circa 75.70 x 22.50 m e sarà realizzato in carpenteria metallica con colonne composte ad anima piena, copertura piana, solai intermedi ed adeguati

sistemi di controventatura di copertura e verticali. In fase esecutiva si valuterà anche la realizzazione in cemento armato.

L'edificio sarà tamponato lateralmente mediante pannelli sandwich precoibentati con isolamento in fibra minerale protetto esternamente da pannelli in lamiera microdogata sostenuti da idonea baraccatura di parete; in copertura saranno presenti pannelli sandwich precoibentati con isolamento in fibra minerale protetto esternamente da pannelli in lamiera grecata sostenuti da idonei arcarecci di copertura.

Figura 8.16.4a Piante indicative Edificio elettrico (elaborati CCTG8-8U22-10-CDS-0001-00-00 e CCTG8-8U22-10-CDS-0002-00-00)





8.16.5 Corpo per predisposizione teleriscaldamento

Una porzione dell'edificio elettrico sarà destinata alla predisposizione di spazi per la futura centrale di teleriscaldamento città di Milano.

Sarà costituito da un ambiente di pianta rettangolare 15x 22.5 m ed altezza pari a 9m.

8.16.6 Edificio stazione gas

L'edificio conterrà la stazione di regolazione di pressione del gas al TG ed alla caldaia ausiliaria.

L'edificio, di un solo piano, avrà sviluppo in pianta rettangolare e dimensioni pari a circa 27 x20 m; sarà realizzato in carpenteria metallica tamponata con colonne composte ad anima piena, capriate di copertura reticolari a due falde ed adeguati sistemi di controventatura di copertura e verticali.

L'edificio avrà un'altezza indicativa di circa 6.50 m e attorno ad essa sarà installata una recinzione.

8.16.7 Cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari

È prevista la realizzazione di una serie di corpi edilizi secondari, di natura tecnica, atti a proteggere l'installazione di impianti ed apparecchiature di diversa natura; di seguito una lista sommaria con indicazione delle principali tipologie:

- cabinato sistemi di riscaldamento e filtrazione finale gas a TG,
- cabinati pompe alimento;
- cabinato per l'alloggiamento di sistemi di analisi in continuo dei fumi (SME);
- cabinato per il gruppo elettrogeno d'emergenza;
- cabinato compressori aria;
- cabinato per il sistema di campionamento acqua di ciclo termico;
- cabinati e edifici di alloggiamento quadri elettrici;
- cabinato pompe soluzione di ammoniacca.

8.16.8 Opere di posa per nuova connessione gas

Dovrà essere realizzata una nuova tubazione gas di interconnessione con la stazione gas esistente di Centrale e il Nuovo CCTG8.

Lo sviluppo della tubazione sarà in parte sul pipe rack di connessione tra la Centrale Esistente e il Nuovo CCTG8 e in parte interrato. Il tracciato della tubazione di alimentazione gas è riportata nell'elaborato CCTG8-8AI8-10-M-DS-00005 Planimetria percorso gas naturale riportato in Allegato 2.

Le fasi tipiche di realizzazione della posa interrata di tale tubazione prevede uno scavo a sezione obbligata di larghezza adeguata alla profondità di interro della tubazione, la posa della stessa come previsto a progetto ed il rinterramento.

9 CRITERI GENERALI DI STRATEGIA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE ANTINCENDIO

La strategia di prevenzione e protezione antincendio prevista a servizio del Nuovo CCTG8 si basa su:

- protezioni attive costituite da impianti di estinzione capaci di garantire efficacemente lo spegnimento di incendi e sistemi di rivelazione e allarme in grado di identificare tempestivamente fughe di gas o principi d'incendio;
- estintori portatili e carrellati;
- protezioni passive, quali distanze di sicurezza, barriere e strutture resistenti al fuoco, materiali incombustibili;
- valvole automatiche d'intercettazione nella rete di gas naturale comandate da rivelatori e in grado di interrompere fughe di gas accidentali con estrema rapidità; le valvole saranno del tipo "fail safe", con chiusura in caso di mancanza di tensione o aria compressa, e a valle di esse sono previste valvole di sfiato, anch'esse di tipo "fail safe" in apertura.
- ventilazione dei locali in cui sono presenti linee e impianti attraversati da gas, evitando che in caso di rilasci accidentali si possano formare sacche di gas e miscele gas-aria entro il campo di esplosività.

L'intera area del Nuovo Ciclo Combinato CCTG8 sarà protetta da rete idranti allacciata al sistema idrico e alla stazione antincendio di spinta e pressurizzazione già esistenti in Centrale, con prestazioni conformi ai requisiti richiesti dalla UNI 10779.

La rete idrica antincendio, oltre agli idranti UNI 70, servirà gli impianti a diluvio a protezione dei trasformatori e delle casse olio delle turbine.

Il cabinato e i box skid turbogas saranno protetti da sistema automatico di spegnimento e da rivelatori di gas e d'incendio. I sensori di gas, in caso di attivazione, intercettano l'alimentazione del gas e mandano in blocco la turbina a gas; i rivelatori d'incendio, in caso di attivazione, comandano l'erogazione del gas inerte per lo spegnimento.

I rivelatori di gas saranno installati all'interno nel cabinato del turbogas e in corrispondenza dei gruppi di regolazione. Anche la stazione di regolazione e riduzione di pressione a monte del Nuovo Ciclo Combinato sarà sorvegliata da rivelatori di gas.

I rivelatori di gas saranno dotati di doppia soglia d'intervento: la prima soglia farà scattare una segnalazione di pre-allarme in sala controllo con conseguente attivazione dell'aerazione forzata, mentre la seconda soglia farà scattare una segnalazione di allarme in sala controllo e provocherà l'arresto di emergenza del macchinario all'interno del cabinato coinvolto nell'incendio e l'intercettazione del metano, se l'incidente riguarda la turbina a gas.

Gli edifici, la sala controllo e i locali con i quadri elettrici saranno sorvegliati da rivelatori di fumo.

I locali quadri elettrici saranno protetti da sistema automatici di estinzione a gas inerte.

10 ATTIVITÀ SOGGETTE A D.P.R. 151/2011 E REGOLE TECNICHE APPLICABILI

10.1 RETE GAS NATURALE (ATT. 6, CAT, 2B)

Il turbogas del Nuovo CCTG8 e la caldaia ausiliaria potranno essere alimentate con gas naturale o con miscela gas naturale /idrogeno, con un contenuto massimo di idrogeno fino al 30% in volume.

La portata di gas naturale per il turbogas sarà pari a circa 150.000 Sm³/h. La pressione nominale operativa sarà pari 55 barg e il valore minimo è di 50 barg. In caso di alimentazione di miscela gas naturale/ idrogeno, la portata sarà di circa 190.000 Sm³/h.

La portata di gas naturale per la caldaia ausiliaria sarà pari a 1.163 Sm³/h. In caso di alimentazione di miscela gas naturale/idrogeno, la portata sarà di 1.558 Sm³/h.

Le linee gas sono progettate e saranno costruite in conformità al D.M. 17 aprile 2008 ed al relativo Allegato A contenente la "Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8" di seguito denominata "Regola tecnica".

10.1.1 Pressione di progetto e classificazione della condotta

10.1.1.1 *Il tracciato della rete gas*

Il tracciato della rete di distribuzione del gas naturale è mostrato nella tavola Planimetria percorso gas naturale in Allegato 2.

Il Nuovo Ciclo Combinato preleverà il gas dalla condotta di 1a specie SNAM che già alimenta la Centrale, mediante un nuovo stacco che sarà realizzato a valle del punto di riconsegna e misura fiscale esistenti.

Dal nuovo stacco a valle del punto di riconsegna e misura fiscale esistenti partirà una nuova tubazione di 1a specie, in parte area e in parte interrata, che porterà il gas nella nuova stazione di regolazione della pressione nell'area del Nuovo Ciclo Combinato; la regolazione di pressione dovrà provvedere a rendere il gas idoneo all'alimentazione del TG e della caldaia ausiliaria.

Il collegamento della nuova stazione di regolazione della pressione con la caldaia ausiliaria sarà realizzato con una tubazione DN100 interrata sino alla recinzione; dalla recinzione alla caldaia la tubazione sarà fuori terra.

Il collegamento della nuova stazione di regolazione della pressione con la TG sarà realizzato con tubazione DN450 interrata fino al trattamento finale del gas che precede l'ingresso in turbina; l'ultimo tratto, dal trattamento alla turbina, sarà aereo.

Le tubazioni, nei tratti lunghi a monte di apparecchiature e utenze, saranno interamente saldate; le saldature saranno effettuate da personale certificato secondo procedure di saldatura qualificate e saranno successivamente ispezionate al 100% con controllo non distruttivo (UNI-EN 12732). Le operazioni di controllo non distruttivo delle saldature saranno effettuate da personale certificato secondo procedure di controllo qualificate.

A monte del TG e della caldaia ausiliaria sono previste valvole automatiche di intercettazione del gas che intervengono in caso di disservizi e di segnalazione dei sensori di gas e dei rivelatori di incendio.

Dopo la posa in opera, si procederà al collaudo idraulico secondo le modalità della regola dell'arte.

Le linee del gas saranno collaudate ad una pressione non inferiore a 1,3 volte la massima pressione di esercizio (MOP).

10.1.2 Linea per alimentazione turbogas

Data la pressione massima di esercizio (MOP) prevista di 55 barg, la linea gas destinata ad alimentare il turbogas sarà una condotta classificata di 1a specie. Essa sarà in parte aerea e in parte interrata, realizzata nel rispetto dei criteri di cui al cap. 2 dell'Allegato A al D.M. 17.04.2008 (spessore minimo coerente con "grado di utilizzazione" non inferiore a 0,57): I tratti aerei saranno in acciaio A106Gr.B, diametro nominale di 400 mm, pressione di progetto di 85 barg, intervallo di temperatura di progetto tra -10°C e 100°C; il tratto interrato sarà in acciaio A106Gr.B, diametro nominale di 450 mm, pressione di progetto di 85 barg, intervallo di temperatura di progetto tra -10°C e 100°C.

10.1.3 Linea per l'alimentazione della caldaia ausiliaria

Dall'unità di riduzione della pressione del gas destinato alla caldaia ausiliaria partirà una tubazione in parte interrata e in parte aerea in acciaio A106Gr.B, diametro nominale di 100 mm, pressione di progetto di 3 barg, intervallo di temperatura di progetto tra -10°C e 100°C che alimenterà la caldaia ausiliaria stessa.

In definitiva la caldaia ausiliaria sarà servita da un tratto di tubazione di 1a specie, che è la stessa destinata ad alimentare il turbogas, e da un tratto di tubazione di 4a specie compreso fra la nuova stazione di regolazione della pressione e la caldaia stessa.

10.1.4 Materiali

Tubi, componenti e punti di linea saranno in acciaio al carbonio A106 grB o equivalente e, in accordo con l'articolo 2 del D.M. 17 aprile 2008, saranno conformi alla direttiva comunitaria PED (Direttiva 2014/68/UE) e norme armonizzate ed ai relativi decreti di recepimento; in particolare, le valvole ed i recipienti a pressione saranno conformi al decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93.

10.1.5 Spessore dei tubi

Lo spessore dei tubi sarà non inferiore allo spessore minimo derivante dall'applicazione dei criteri della nota n. 14781 del 27.11.2012 del Min. Interni, Dipartimento Vigili del Fuoco – Area Prevenzione Incendi, assumendo grado di utilizzazione di 0,57, maggiorazione del 25%, rispetto di tutti i requisiti di cui al punto 2.1 della Regola tecnica del D.M. 17.04.2008.

10.1.6 Sezionamento

La lunghezza dei tratti sezionati mediante valvole d'intercettazione automatica non supera i 1.000 m.

Le valvole automatiche di intercettazione avranno funzione di sicurezza, consentendo, in caso di necessità, di intercettare la rete sia in automatico sia con azionamento manuale locale e remoto in sala controllo.

10.1.7 Rischio di formazione di atmosfere esplosive

Zone classificate come Z1 si trovano in corrispondenza degli sfiati (stazione di regolazione, caldaia ausiliaria, trattamenti che precedono l'ingresso in turbina a gas). Le valvole di intercettazione a monte della stazione di regolazione, del trattamento gas in ingresso al TG, del TG e della caldaia ausiliaria sono classificate Z2. In Allegato 4 è riportata la planimetria con le zone ATEX.

Gli apparati da utilizzare nelle zone Z1 saranno contrassegnati "CE Ex II 2 G" (direttiva 2014/34/UE); quelli da utilizzare in zone Z2 saranno contrassegnati "CE Ex II 3 G".

10.2 IMPIANTI DI DECOMPRESSIONE DEL GAS (ATT.2 CAT. 2C)

10.2.1 Stazione di regolazione della pressione

La stazione di regolazione della pressione, che dovrà provvedere a rendere il gas idoneo per le condizioni di alimentazione del TG e della caldaia ausiliaria, occuperà un fabbricato dedicato, fuori terra, in area recintata, nella zona della Centrale in cui sorgerà il Nuovo Ciclo Combinato (vedi planimetria in Allegato 1). La stazione di regolazione della pressione sarà realizzata nel rispetto dei criteri indicati dal DM 17.04.2008.

I muri perimetrali della cabina saranno realizzati in cemento armato vibrato con uno spessore non inferiore a 15 cm. La copertura della cabina sarà di tipo leggero.

La distanza fra i muri perimetrali della cabina e la recinzione sarà non inferiore a 2 m; la stessa distanza sarà osservata fra parti d'impianto in pressione fuori terra, escluse valvole e condotte, e recinzione.

L'aerazione della cabina sarà assicurata da aperture disposte in alto, in prossimità della copertura, e da altre aperture in basso per favorire il ricambio, con superficie complessiva superiore a 1/10 della superficie in pianta. Le aperture sulle pareti saranno protette con reticelle dall'ingresso di corpi estranei. In definitiva, per una superficie in pianta di 540 m² (27 m x 20 m), si avrà una superficie d'aerazione non inferiore a 54 m².

I tubi e i componenti del circuito del gas soddisferanno i requisiti previsti dalle direttive europee applicabili e dalle norme UNI EN 1594 per pressioni massime di esercizio superiori a 16 bar e UNI EN 12007-1 e UNI EN 12007-3 per pressioni operative massime non superiore a 16 bar.

Il collaudo verrà eseguito a valori di pressione pari ad almeno 1,2 volte quella massima d'esercizio e per un tempo non inferiore a 48 ore.

All'esterno della cabina sarà installata, in posizione facilmente accessibile e segnalata, una valvola automatica d'intercettazione generale dotata anche di comando manuale locale.

Il riscaldamento del gas in ingresso alla stazione di regolazione sarà realizzato tramite scambiatori alimentati dal servizio vapore della Centrale.

A valle degli apparecchi di riduzione sarà installata una valvola di sicurezza di sfioro. Le valvole di blocco, ad attuazione pneumatica di tipo omologato e riarmo manuale, consentiranno l'intercettazione del gas, bloccandone il flusso verso l'utenza. Le valvole di sicurezza a valle delle riduzioni potranno sfiatare il gas all'atmosfera in zona sicura, in caso di sovra-pressione nelle tubazioni.

La componentistica elettrica all'interno della stazione riduzione sarà del tipo antideflagrante conformemente alla classificazione ATEX delle aree di pericolo.

L'obiettivo di sicurezza è rappresentato dalla prevenzione dei rischi di fughe gas e di possibili inneschi di fughe accidentali e dalla garanzia di accesso sicuro anche in caso di emergenza. A maggior garanzia di sicurezza a monte della valvola automatica di intercettazione sarà installata una valvola manuale in posizione facilmente accessibile.

10.2.2 Rischio di formazione di atmosfere esplosive

Con riferimento ai rischi di formazione di atmosfere esplosive, come da planimetria riportata in Allegato 4, le aree interne al locale della stazione di regolazione attorno agli apparati di regolazione della pressione sono classificate zone Z2.

Secondo le Direttive 2014/34/UE e 99/92/CE all'interno delle aree interessate che risultano luogo pericoloso, ZONA 2 IIA T1, sono ammesse solo costruzioni elettriche con grado di sicurezza minimo $[SEP]$ equivalente: ex II 3 G, classe di temperatura T1, classe del gas IIA.

10.3 CENTRALI TERMOELETTRICHE (ATT.48 CAT.2C)

Il Nuovo Ciclo Combinato CCTG8 produrrà energia elettrica con un Turbogas (turbina a gas connessa a generatore) e con una Turbina a Vapore, con condensazione mediante acqua del canale Muzza, e generatore connesso. Nella turbina a vapore si espanderà il vapore prodotto nella caldaia a recupero (GVR) che opererà a spese dei fumi di combustione provenienti dalla turbina a gas.

Il turbogeneratore a gas sarà installato all'interno di un cabinato a sua volta ubicato all'interno di una sala macchine dedicata (sala macchine TG).

La turbina a vapore con relativo generatore sarà installata in una sala macchine dedicata (sala macchine TV).

Le sale macchine TG e TV disporranno di rete di protezione interna con idranti UNI 45; saranno inoltre protette con estintori carrellati a polvere posti in prossimità degli accessi e dei cabinati dei macchinari e con estintori di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113 B-C e saranno sorvegliate da rivelatori di fumo e di temperatura progettati e installati secondo UNI 9795. Il cabinato del turbogas è sorvegliato da rivelatori di temperatura e sensori di gas.

10.3.1 Turbogas

10.3.1.1 Potenziali scenari incidentali

Gli scenari incidentali che possono interessare la turbina a gas sono riconducibili a formazioni di miscele infiammabili per spegnimento di fiamma o per fuga di gas, esplosione nella camera di combustione o esplosione/incendio nel cabinato della turbina, perdite di olio lubrificante dal macchinario principale e suo incendio a seguito di contatto con parti calde.

10.3.1.2 Fuga di gas e innesco

Una fuga anomala di gas può generare una miscela esplosiva che trova l'innesco nelle pareti calde. Un altro rischio di formazione di miscela esplosiva è rappresentato dalla perdita accidentale di idrogeno dal sistema di raffreddamento dell'alternatore.

La prevenzione è affidata ad una costante e rigorosa politica manutentiva e all'impiego di componenti e dispositivi di sicurezza di elevata affidabilità:

- controllo automatico della corretta tenuta delle valvole del gas ad ogni avviamento e fermata del turbogas;
- sorveglianza della presenza fiamma in camera di combustione (rivelatori di fiamma);
- sistema indiretto di controllo della temperatura in camera di combustione;
- sistema di controllo della temperatura dei gas di scarico;
- sistema di ventilazione e depressione del cabinato;
- sistema di monitoraggio mediante rilevatori di presenza gas;
- sistema di monitoraggio con sensori di temperatura;
- aerazione con quantità di aria tali da diluire la concentrazione di eventuale gas disperso al di sotto del suo limite inferiore di infiammabilità,
- impianto antincendio a saturazione di CO₂ a protezione del cabinato turbogas e degli altri box del package del turbogas; l'impianto di spegnimento interviene automaticamente a seguito di attivazione dei rivelatori di temperatura; in caso di intervento dell'impianto di spegnimento si ha la contemporanea intercettazione della linea metano e blocco del turbogas.

La rivelazione tempestiva di un incendio incipiente o di una fuga di gas sono le condizioni essenziali per impedire lo sviluppo e la propagazione di incendi di maggiore gravità.

10.3.1.3 *Rischio di formazione di atmosfere esplosive*

Con riferimento alla planimetria Atex riportata in Allegato 4, il cabinato del turbogas è interamente classificato come Zona 2 (Zona 2 IIA T1). Secondo le Direttive 2014/34/UE e 99/92/CE, gli apparati da utilizzare in zone Z2 saranno contrassegnati "CE Ex II 3 G".

10.3.1.4 *Perdita e incendio di olio lubrificante*

Il rischio è rappresentato dall'innescò di olio accidentalmente disperso che viene a contatto con sorgenti calde. L'obiettivo primario di prevenzione del rischio d'incendio è rappresentato dalla prevenzione delle perdite di olio in tutte le condizioni di funzionamento.

Per contrastare il rischio di perdite d'olio e di un loro innesco si adotteranno le seguenti misure:

- le tubazioni saranno saldate a meno delle giunzioni ai cuscinetti delle macchine che saranno realizzate con connessioni speciali;
- l'olio sarà raffreddato con un sistema di refrigerazione ausiliario con acqua in ciclo aperto prelevato dall'adiacente canale Muzza;
- l'olio lubrificante sarà del tipo con alta temperatura di infiammabilità oltre 180°C e, quindi, superiore alla temperatura operativa.

Il sistema di rivelazione di temperatura termovelocimetrico, in caso di attivazione, azionerà automaticamente lo spegnimento a CO₂ che provvede alla mitigazione dell'incendio evitando la propagazione con effetti di maggiore gravità. Contemporaneamente si avrà allarme in sala controllo, blocco della turbina, chiusura automatica della valvola di blocco gas e apertura della valvola di sfiato.

10.3.1.5 *Rivelazione di gas e incendio*

Rivelatori di gas naturale e rivelatori di idrogeno, tarati a due diverse soglie di allarme (15% e 30% del Limite Inferiore di Esplosività), verranno installati nelle vicinanze dei centri di possibile rilascio del gas. Un'eventuale rivelazione di gas al 30% del Limite Inferiore di Esplosione farà chiudere automaticamente la valvola di intercettazione gas posta a valle dei filtri finali gas e farà aprire la valvola di sfiato all'atmosfera.

Il raggiungimento del 15% del Limite Inferiore di Esplosività farà scattare una segnalazione di pre-allarme sul quadro controllo antincendio in sala controllo con conseguente attivazione di tutti i ventilatori di estrazione aria, il raggiungimento del 30% del Limite Inferiore di Esplosività farà scattare una segnalazione di allarme in sala controllo, farà chiudere automaticamente la valvola di intercettazione gas posta a valle dei filtri finali gas, farà aprire la valvola di sfiato all'atmosfera e provocherà l'arresto di emergenza della turbina.

Rivelatori di temperatura termovelocimetrici dovranno sorvegliare aumenti anomali di temperatura e rilevare la presenza di eventuali incendi. In caso di rivelazione da una sola linea di rivelazione sarà inviato un pre-allarme in sala controllo. In caso di rivelazione da due linee si avrà allarme in sala controllo, azionamento automatico del sistema estinguente a CO₂, blocco turbina, chiusura automatica della valvola di blocco gas e apertura della valvola di sfiato.

10.3.1.6 *Sistema di spegnimento*

Il sistema di spegnimento sarà del tipo a CO₂ a saturazione totale: la scarica di CO₂ dovrà creare un'atmosfera inerte nel cabinato in caso d'incendio per soffocare rapidamente le fiamme. Il sistema antincendio dovrà mantenere l'atmosfera inerte fino a che la causa della combustione non sarà scomparsa.

Dopo circa 30 secondi dall'attivazione dei rivelatori termovelocimetrici o dei rivelatori di gas, la Centrale attiverà la scarica di CO₂ mediante le valvole a solenoide che controlleranno le bombole pilota, che, a loro volta, permetteranno l'attivazione di tutte le bombole mediante dispositivi pneumatici o meccanici.

In concomitanza con la scarica, tutte le aperture di cabinati e box protetti verranno automaticamente chiuse per evitare dispersione di CO₂ e ingresso di aria dall'esterno. La ventilazione sarà preventivamente bloccata.

Si prevedono due scariche distinte di CO₂ che si attiveranno contemporaneamente:

- scarica rapida;

- scarica di mantenimento

La scarica rapida durerà 1 minuto e avrà lo scopo di inibire rapidamente l'incendio, riducendo l'ossigeno contenuto in atmosfera al di sotto del livello minimo necessario alla combustione.

La scarica lenta durerà 20 minuti e servirà a mantenere la concentrazione di CO₂ di progetto all'interno del cabinato per un tempo sufficiente ad impedire un nuovo innesco dovuto alle alte temperature. Il volume di CO₂ previsto per la scarica di mantenimento terrà conto delle perdite di gas estinguente attraverso le aperture del cabinato.

Il sistema di spegnimento a CO₂ sarà azionabile anche manualmente tramite maniglia a strappo ubicata sul rack bombole.

In corrispondenza delle porte del cabinato turbogas saranno installati:

- indicatori ottico acustici dotati di due lampade asservite a due scritte di allarme ("allarme incendio abbandonare il locale" di colore rosso e "allarme fughe gas evacuare il locale" di colore giallo).
- indicatori ottico acustici dotati di tre lampade asservite a tre scritte di allarme ("allarme incendio non entrare" e "scarica in corso non entrare" di colore rosso, "allarme fughe gas non entrare" di colore giallo).
- una centralina di controllo con interruttore ad azionamento a chiave dotato di tre posizioni auto/man/escluso per consentire all'operatore di disattivare l'impianto a CO₂.

Per maggior sicurezza sulle tubazioni di CO₂ nelle vicinanze del cabinato sarà posta una valvola ad azionamento manuale per l'intercettazione della CO₂; la valvola sarà dotata di micro-switch di posizione.

Come ulteriore supporto della protezione del personale che abbia necessità di operare nel cabinato turbogas, in caso di porta aperta il sistema di controllo inibirà comunque la scarica automatica. Tutte le aperture del cabinato saranno dotate di micro-switch di posizione; inoltre sarà adottata una procedura di "Lockout/Tagout" (bloccaggio/sbloccaggio con lucchetti di sicurezza) che manterrà bloccata l'erogazione di CO₂, anche nel caso di chiusura accidentale delle porte, fino a quando ci sarà del personale all'interno del cabinato.

L'operatore prima di accedere al cabinato dovrà azionare l'esclusione del sistema a CO₂ (tramite la centralina di controllo e tramite la chiusura della valvola di intercettazione).

10.3.2 Turbina a vapore e generatore connesso

10.3.2.1 Potenziali scenari incidentali

Gli scenari incidentali che possono interessare la turbina a vapore e il generatore sono riconducibili a perdite di olio lubrificante dal macchinario principale e suo incendio a seguito di contatto con parti calde.

Per contrastare tali rischi si adotteranno le seguenti misure:

- le tubazioni saranno saldate a meno delle giunzioni ai cuscinetti delle macchine che saranno realizzate con connessioni speciali;
- l'olio sarà raffreddato con un sistema di refrigerazione ausiliario con acqua in ciclo aperto prelevato dall'adiacente canale Muzza;
- l'olio lubrificante sarà del tipo con alta temperatura di infiammabilità oltre 180°C e, quindi, superiore alla temperatura operativa;

10.3.2.2 Protezione antincendio

In caso di rivelazione si avrà allarme in sala controllo e azionamento automatico della protezione a pioggia.

Il turbogeneratore a vapore sarà protetto con impianto automatico a pioggia attivabile da rivelatori d'incendio, progettati e installati secondo UNI 9795 a sorveglianza del macchinario.

La densità di scarica dell'acqua sarà di 10 l/(min m²) e avrà una durata non inferiore a 30 minuti, come da standard UNI CEN/TS 14816, punto 5.2.6 relativo alla protezione di elementi di centrali elettriche. In prossimità della turbina a vapore saranno disponibili estintori carrellati a polvere da 50 kg.

10.3.3 Skids ausiliari turbine

Gli skid ausiliari delle turbine, rispetto al rischio d'incendio dell'olio, saranno protetti con impianti automatici a pioggia. La rivelazione d'incendio sarà affidata a cavi termosensibili che in caso di rottura attiveranno l'impianto a diluvio.

La densità di scarica dell'acqua sarà di 10 l/(min m²) e avrà una durata non inferiore a 30 minuti, come da standard UNI CEN/TS 14816 per protezione elementi turbine-centrali elettriche. In prossimità degli skid saranno disponibili estintori carrellati a polvere da 50 kg.

10.4 GRUPPI ELETTROGENI (ATT.49 CAT.2B)

Sarà installato un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio che interverrà in caso di emergenza causata da indisponibilità di energia elettrica di rete.

Il gruppo elettrogeno avrà potenza nominale di 1500 kVA (1200 kW), con tensione di uscita 400 V, e sarà dotato di:

- cofanatura insonorizzata,
- sistema di raffreddamento ad aria;
- quadro di controllo e comando installato a bordo macchina.

Il deposito di gasolio sarà costituito da un serbatoio interrato di capacità inferiore a 9 m³, con mantello a doppia parete, ubicato in prossimità del gruppo stesso, con i necessari accorgimenti per installati in modo tale da non essere danneggiati da eventuali carichi mobili o fissi gravanti sul piano di calpestio.

Il tubo di scarico dei gas di combustione avrà l'estremità superiore a quota di almeno a 3 m sul piano praticabile.

10.4.1 Ubicazione

Il gruppo elettrogeno, con la propria cabina insonorizzante, sarà installato all'aperto, in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo II del D.M. 13 luglio 2011.

Il gruppo sarà dotato di bacino per la raccolta e il confinamento di perdite accidentali di gasolio.

L'area circostante il gruppo sarà priva di materiali combustibili che possono costituire pericolo d'incendio.

Avendo il gasolio temperatura d'infiammabilità superiore a 55°C e data l'installazione del gruppo in area esterna, il rischio di formazione di atmosfere esplosive sarà trascurabile.

10.4.2 Alimentazione del carburante e dispositivi di intercettazione

Il gruppo sarà rifornito per circolazione forzata, direttamente dal serbatoio di deposito interrato.

10.4.3 Pulsante d'arresto e d'emergenza

Il pulsante di arresto di emergenza sarà posto in prossimità dell'installazione, adeguatamente segnalato in posizione facilmente raggiungibile.

10.4.4 Estintori

In prossimità del gruppo elettrogeno, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, saranno presenti un estintore carrellato a polvere da 50 kg ed estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113 B-C.

10.4.5 Segnaletica di sicurezza

L'area in cui sarà installato il gruppo elettrogeno sarà attrezzata di segnaletica di sicurezza conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs.81/2008.

10.5 MACCHINE ELETTRICHE-TRASFORMATORI (ATT48 CAT 2C)

Nel seguito si richiamano i requisiti di protezione antincendio che saranno adottati, nel rispetto della regola tecnica di cui al D.M. 15.07.2014, per i trasformatori con isolamento in olio.

I **trasformatori elevatori** (vedi posizioni identificate con 20 nella planimetria in Allegato 1) collegati al gruppo TG (turbina a gas e relativo generatore) e al gruppo TV (turbina a vapore e relativo generatore), avranno sistema di raffreddamento ODAF (circolazione olio forzata e guidata e circolazione aria forzata). I trasformatori elevatori saranno macchine elettriche di tipo C0 (come da classificazione al Titolo II del D.M. 15.07.2014), essendo i volumi di olio in esse detenute pari a 40.000 litri.

I **trasformatori di unità** (vedi posizioni identificate 21 nella planimetria in Allegato 1) avranno sistema di raffreddamento ONAF (circolazione olio naturale e circolazione aria forzata) e saranno ubicati in adiacenza ai trasformatori elevatori del turbogeneratore. I trasformatori di unità saranno macchine elettriche di tipo B0 (come da classificazione al Titolo II del D.M. 15.07.2014) essendo i volumi di olio compresi tra 2.000 l e 20.000 l.

L'area di ubicazione dei trasformatori e dei relativi accessori sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs.81/2008 ed è tale da consentire l'agevole intervento poiché la viabilità è adeguata per raggiungerla.

Per ogni trasformatore sono previste tutte le protezioni elettriche a bordo macchina quali sonde di temperatura, termometro a quadrante, relè Buchholz, indicatore di livello, valvola di scoppio.

Per contrastare la propagazione di un incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, i trasformatori saranno dotati di un sistema di contenimento con pozzetto sottostante e convogliamento del liquido versato in vasca di raccolta in grado di contenere l'intero volume di olio delle macchine elettriche e l'acqua del sistema di protezione antincendio.

Ogni trasformatore sarà separato da pareti divisorie resistenti al fuoco EI 60 e protetto da rivelazione incendio e impianto automatico a diluivio.

Gli impianti elettrici a cui saranno connessi i trasformatori saranno realizzati a regola d'arte e dotati degli adeguati dispositivi di protezione contro sovraccarico e cortocircuito e consentono un'apertura automatica del circuito di alimentazione.

L'esercizio, la manutenzione e il controllo periodico dei trasformatori, in accordo la normativa tecnica applicabile e secondo ciò che è previsto nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione "saranno effettuati secondo quanto indicato dal D.M. 15/07/2014, Titolo I, capo II, punto 7.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione saranno svolti da personale specializzato e verranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

10.5.1 Mezzi e impianti di protezione attiva

Il rischio nell'area dei trasformatori è costituito dalla fuoriuscita accidentale di olio dovuta ad un surriscaldamento dello stesso a seguito di guasto e mancato intervento dei sistemi di protezione del trasformatore.

I trasformatori saranno posizionati su una fossa di calcestruzzo riempita di ciottoli tagliafuoco. La funzione dei ciottoli è quella di raffreddare l'olio eventualmente fuoriuscito e di evitare la formazione di pozze.

Un sistema di rivelazione con rivelatori di temperatura verrà installato per ogni trasformatore, che, in caso di attivazione, comanderà l'apertura del sistema di raffreddamento del tipo ad acqua frazionata dimensionato in accordo con la UNI/CEN TS 14816, con le seguenti specifiche:

- distanza massima ugelli: 1,5 m;
- in modalità di soppressione:
 - ✓ densità di scarica pari a 15 l/(min m²);
 - ✓ durata minima di 5 minuti;
- in modalità di controllo:
 - ✓ o densità di scarica pari a 10 l/(min m²);
 - ✓ o durata minima di 60 minuti;
- pressione all'ugello almeno 2 bar.

Si installeranno ugelli spray direzionali per irrorare completamente tutte le superfici esterne; le superfici inferiori potranno essere protette con getti con proiezione orizzontale.

Si dovrà evitare per quanto possibile di posare le tubazioni dell'acqua sulla sommità del serbatoio del trasformatore e si dovrà restare a distanza dai componenti elettrici sotto tensione.

La disposizione impiantistica dovrà essere definita in modo da evitare che lambisca fodere isolanti o scariatori di sovratensione, tranne che tali evenienze siano ammesse dal fabbricante del trasformatore.

10.6 IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI CALORE ALIMENTATI A COMBUSTIBILE GASSOSO (ATT. 74 CAT. 3C)

10.6.1 Generalità

La caldaia ausiliaria a servizio di CCTG8, con una potenza termica di circa 10 MW, sarà inserita nel ciclo di lavorazione industriale e non rientra, quindi, del D.M. 08.12.2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi". Tuttavia, la regola tecnica dell'Allegato 1 del decreto citato si assume come criterio di riferimento per la sicurezza contro i rischi d'incendio e di esplosione. In particolare, si tiene conto di "Termini e definizioni" della Sezione 1 e si adottano le "Disposizioni comuni" della Sezione 2 e la Sezione 3 che comprende anche le disposizioni per gli apparecchi di produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore.

La caldaia ausiliaria sarà ubicata all'aperto in area recintata e isolata, non adiacente a fabbricati.

10.6.1.1 Rivelazione di gas e incendio

Rivelatori di gas, tarati a due diverse soglie di allarme (15% e 30% del Limite Inferiore di Esplosività), saranno installati nelle vicinanze dei centri di possibile rilascio del gas. Un'eventuale rivelazione di gas al 30% del Limite Inferiore di Esplosione farà chiudere automaticamente l'elettrovalvola automatica a riarmo manuale gas, posta a monte della caldaia ausiliaria, attiverà dispositivi di segnalazione d'allarme ottici e acustici locali e trasmessi alla centrale antincendio e farà aprire la valvola di sfiato all'atmosfera.

10.6.2 Disposizioni complementari

10.6.2.1 Impianto di Adduzione Gas

Dall'unità di riduzione della pressione partirà la tubazione di alimentazione della caldaia ausiliaria (tubazione di 4a specie), che sarà interrata, in acciaio A106Gr.B, con diametro nominale di 100 mm, pressione di progetto di 3 barg, intervallo di temperatura di progetto tra -10°C e 100°C.

L'ultimo tratto di tubazione fino alla rampa gas della caldaia, sarà fuori terra, avrà diametro nominale di 100 mm e pressione massima d'esercizio (MOP) non superiore a 0,5 bar (tubazione di 6a specie).

All'esterno della recinzione, sulla tubazione del gas sarà installata, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso; è anche prevista una valvola automatica di intercettazione che potrà intercettare il gas in caso di attivazione dei sensori di gas che sorvegliano la caldaia.

10.6.2.2 Impianto Elettrico

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità alla regola dell'arte ai sensi della legge n. 186 del 1 marzo 1968.

L'interruttore generale dell'impianto elettrico sarà collocato in posizione facilmente raggiungibile e segnalata, in prossimità dell'accesso all'area recintata, in modo tale da consentirne l'azionamento da posizione protetta rispetto all'apparecchio utilizzatore.

10.6.3 Mezzi di estinzione degli incendi

Nell'area recintata d'installazione della caldaia ausiliaria saranno presenti almeno due estintori portatili opportunamente segnalati, con carica nominale di 6 kg e capacità estinguente 34A 144B; uno di essi sarà posizionato in corrispondenza dell'accesso all'area recintata.

10.7 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

L'intera area del Nuovo CCTG8 sarà protetta mediante l'estensione, nell'area dei nuovi impianti, della rete idrica antincendio già esistente nella Centrale A2A gencogas. Il tracciato della nuova sezione della rete idrica antincendio è mostrata nella planimetria in Allegato 3.

La sezione idrica antincendio a servizio del Nuovo CCTG8 servirà gli idranti UNI 70 e UNI 45, per la protezione esterna e la protezione interna degli edifici, e gli impianti a diluvio a protezione dei trasformatori e delle casse olio delle turbine.

In accordo con la UNI 10779, sarà garantito il funzionamento contemporaneo di almeno 6 idranti UNI70 per la protezione esterna, ciascuno con una portata di 300 l/min, e, quindi, la capacità di erogare 1.800 l/minuto (300 l/1 x 6 idranti), pari a 108 m³/h alla pressione di 4 bar (0,4 MPa).

Gli impianti a diluvio sono progettati e saranno realizzati in accordo con la UNI/CEN TS 14816.

Per la protezione dei trasformatori in caso d'incendio, l'erogazione dell'acqua sarà attivata da rivelatori di incendio che sorvegliano l'olio isolante; saranno assicurate scariche di 15 lt/(min m²) per i primi 5 minuti di intervento (per la soppressione delle fiamme) e scariche di controllo di 10 lt/(min m²) per almeno 60 minuti, con pressione minima dell'acqua di 2 bar.

Per la protezione delle casse d'olio delle turbine e dei relativi skid l'intervento della protezione a diluvio sarà attivata da rivelatori d'incendio e saranno assicurate scariche di 10 lt/(min m²) per almeno 30 minuti, con pressione minima dell'acqua di 2 bar.

Le prestazioni richieste dai nuovi impianti di protezione idrica sono soddisfatte dalla stazione antincendio esistente, costituita da:

- n.1 elettropompa da 750 m³/h;
- n.1 motopompa diesel di emergenza da 1.500 m³/h;
- n.1 elettropompa di pressurizzazione (pompa jockey) da 70 m³/h;
- n. 1 gruppo autoclave, costituito da n.1 serbatoi da 48 m³. Il livello è mantenuto da un sistema acqua/aria autonomo, con pompa e compressore.

10.8 EDIFICIO ELETTRICO (SALA QUADRI, SALA CONTROLLO E MANOVRA)

Sarà realizzato in adiacenza alla sala macchine in carpenteria metallica, con colonne composte ad anima piena, copertura piana e solai intermedi ed adeguati sistemi di controventatura di copertura e verticali; sarà composto da piano terra e due piani fuori terra.

L'edificio sarà tamponato lateralmente mediante pannelli sandwich precoibentati con isolamento in fibra minerale protetto esternamente da pannelli in lamiera microdogata sostenuti da idonea baraccatura di parete; in copertura saranno presenti pannelli sandwich precoibentati con isolamento in fibra minerale protetto esternamente da pannelli in lamiera grecata sostenuti da idonei arcarecci di copertura.

L'edificio ospiterà al piano terra ed al piano primo i quadri elettrici, di controllo e gli impianti per il teleriscaldamento; al secondo piano alloggeranno la sala controllo e gli spazi comuni del Nuovo CCTG8, dotati di sottopavimenti tecnici e idoneo sistema di condizionamento.

Per la sicurezza antincendio dell'edificio, si considera, in particolare, il pericolo di surriscaldamento e conseguente rischio di incendio dei quadri elettrici e dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, ecc...).

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i criteri delle norme CEI applicabili, considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc. In particolare, tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Nei locali con batterie stazionarie si considera il rischio di formazione sacche di idrogeno in fase di carica o di funzionamento anomalo con conseguente rischio di esplosione. Per contrastare tale rischio, sarà attivo un sistema di ventilazione e saranno adottati i provvedimenti di sicurezza previsto dalla CEI EN IEC 62485-2: 2018.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, ecc.

L'edificio sarà sorvegliato da rivelatori di fumo installati nei locali, nei sottopavimenti e nei cunicoli cavi sottostanti i quadri; il sistema di rivelazione sarà progettato e realizzato in conformità con la UNI 9795.

Saranno disponibili estintori portatili a polvere 34A 144BC e a CO₂ 113BC.

10.9 LOGICA DEL SISTEMA DI RIVELAZIONE E ALLARME ANTINCENDIO

La rivelazione incendio nei vari settori del Nuovo Ciclo Combinato CCTG8 è progettata per rilevare tempestivamente un incendio, attivare gli impianti automatici di spegnimento, e dare allarme all'operatore in sala controllo che può subito intraprendere le necessarie azioni per ridurre al minimo gli effetti di danno.

Il sistema generale di rivelazione e allarme incendio comprende i sensori, i cablaggi per la trasmissione dei segnali, la centrale che riceve i segnali, attiva gli allarmi e gli impianti automatici di spegnimento, e si interfaccia con la logica distribuita di gestione dei processi per l'intercettazione di valvole o la messa in sicurezza di componenti d'impianto.

Il sistema di rivelazione, a garanzia della propria affidabilità, sarà dotato di doppia alimentazione e doppia CPU; inoltre, nella logica di attuazione degli impianti di spegnimento automatici a CO₂ i rivelatori saranno ridondati e la componentistica degli impianti di estinzione automatici, dove applicabile, avrà requisiti di sicurezza funzionale non inferiori a SIL2.

Figura 10.9a schema del sistema di rivelazione e allarme antincendio

