



**Tauw**

**COVER**



**3ba srl**  
Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico

**~~CENTRO ENERGIA~~**

# **Progetto di ammodernamento con miglioramento ambientale della Centrale termoelettrica Centro Energia Ferrara**

**CENTRO ENERGIA FERRARA S.r.l.**

**Relazione tecnica**

**24 marzo 2020**

**Cod.** 20003-G-00-CT-001

## Riferimenti

**Titolo** Progetto di ammodernamento con miglioramento ambientale della Centrale termoelettrica Centro Energia Ferrara – Relazione Tecnica

**Cliente** CENTRO ENERGIA FERRARA S.r.l.

<b>EMISSIONE</b>		CO-VER engineering s.r.l.	Cod. 20003-G-00-CT-001		
00	24/03/2020	Emissione per autorizzazioni	P. Godio	O. Retini	P. Godio
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

**Numero di pagine** 122

**Data** 24 Marzo 2020

## Colophon

Tauw Italia S.r.l.  
 Galleria Giovan Battista Gerace 14  
 56124 Pisa  
 T +39 05 05 42 78 0  
 E info@tauw.com

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. Tauw Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da Tauw Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo la norma

**UNI EN ISO 9001:2015.**


Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su [www.tauw.it](http://www.tauw.it).

## Indice

INTRODUZIONE .....	8
1 Configurazione d'impianto attuale CEF Ferrara .....	10
1.1 Configurazione generale di impianto e descrizione del processo .....	10
1.2 Emissioni in atmosfera .....	14
1.3 Effluenti liquidi .....	15
1.4 Rifiuti.....	16
1.5 Rumore.....	17
2 Oggetto dell'intervento: nuovo impianto OCGT .....	18
2.1 Generalità e motivazioni .....	18
2.2 Linee guida del progetto del Nuovo Impianto OCGT.....	19
3 Dati di base per il nuovo progetto .....	20
3.1 Caratteristiche del sito .....	20
3.2 Dati ambientali di riferimento .....	20
3.3 Interconnessioni .....	20
3.4 Approvvigionamento idrico .....	21
3.5 COMBUSTIBILI .....	21
4 Normativa e standards di riferimento .....	24
5 Prestazioni del nuovo impianto OCGT .....	26
5.1 Prestazioni attese .....	26
5.2 Consumi di fluidi ausiliari .....	28
6 Emissioni e sistemi di interfaccia con l'ambiente.....	30
6.1 Emissioni in atmosfera .....	30
6.2 Reflui liquidi prodotti dalla Centrale .....	31
6.3 Emissioni sonore .....	33
6.4 Vibrazioni.....	33
6.5 Rifiuti.....	34
7 Descrizione del nuovo impianto OCGT .....	35
7.1 Descrizione Generale del Processo .....	35
7.2 Descrizione Generale della sistemazione impiantistica.....	36
7.3 Package turbogas.....	40
7.4 Sistema di trattamento fumi di scarico turbogas.....	42
7.5 Camino .....	44



Cod. 20003-G-00-CT-001

7.6	Sistema gas combustibile.....	44
7.7	Sistema acqua demineralizzata.....	48
7.8	Sistema antincendio .....	49
7.9	Sistema approvvigionamento e distribuzione acqua servizi .....	50
7.10	Sistemi ciclo chiuso di raffreddamento con aerotermi .....	50
7.11	Sistema produzione e distribuzione aria compressa .....	50
7.12	Sistemi HVAC.....	52
8	DESCRIZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI .....	53
8.1	Disegni di riferimento.....	53
8.2	Generalità.....	53
8.3	Descrizione dell'impianto.....	53
8.4	Configurazione della rete elettrica .....	54
8.5	Sottostazione AT .....	55
8.6	Cavi alta tensione .....	56
8.7	Generazione .....	58
8.8	Quadri bassa tensione.....	61
8.9	Ubicazione quadri.....	63
8.10	Impianto illuminazione .....	64
8.11	Sistema di protezione.....	64
8.12	Misure fiscali.....	65
8.13	Sistema di continuità assoluta .....	65
8.14	Rete di terra.....	66
8.15	Protezione scariche atmosferiche .....	66
8.16	Sistema analisi fumi.....	67
8.17	Gruppo elettrogeno.....	67
8.18	Componenti e servizi ausiliari.....	68
9	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE .....	69
9.1	Architettura .....	69
9.2	Rete di collegamento.....	70
9.3	Caratteristiche .....	71
10	Opere Civili .....	73
10.1	Generale.....	73
10.2	Stato iniziale delle aree di intervento.....	73
10.3	Opere civili centrale esistente riutilizzate.....	74

10.4	Demolizioni impiantistica e opere civili esistenti .....	74
10.5	Opere civili di nuova esecuzione .....	74
10.6	Attività di cantiere civile .....	75
10.7	Area di cantiere .....	76
10.8	Demolizioni e preparazione del sito.....	78
10.9	Opere di palificazione .....	81
10.10	Movimenti terra.....	85
10.11	Edifici e cabinati.....	85
10.11.1	Edificio elettrico e controllo (esistente e ricondizionato) .....	86
10.11.2	Edificio uffici e servizi (esistente) .....	87
10.11.3	Cabinati Turbogas .....	88
10.11.4	Cabinato quadri elettrici e controllo package TG .....	89
10.11.5	Cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari .....	90
10.12	Opere di fondazione .....	94
10.13	Sistema raccolta acque reflue .....	98
10.14	Sistema distribuzione interrata reti elettriche.....	100
10.15	Altre opere .....	100
11	FASE DI COSTRUZIONE E AVVIAMENTO.....	103
11.1	Programma lavori .....	103
11.2	Descrizione delle attività di cantiere .....	105
11.3	Descrizione delle principali materie prime necessarie per la fase di costruzione.....	106
11.4	Descrizione dei rifiuti prodotti .....	110
11.5	Logistica di cantiere.....	111
11.6	Emissioni e scarichi nelle fasi di Commissioning e Pre-commissioning.....	111
12	PIANO DI DISMISSIONE DELL' IMPIANTO A FINE VITA.....	113
12.1	Fase preliminare – rimozione prodotti chimici .....	113
12.2	Creazione aree di lavoro e installazione cantiere.....	114
12.3	Rimozione tubazioni di collegamento e carpenteria .....	114
12.4	Dismissione sistema elettrico .....	114
12.5	Dismissione degli impianti ausiliari .....	114
12.6	Dismissione dell'area di produzione .....	115
12.7	Operazioni conclusive .....	115
12.8	Materiali e loro smaltimento.....	115
12.9	Stima dei costi di dismissione.....	115

13	SICUREZZA DELLA CENTRALE .....	117
13.1	Generalità .....	117
13.2	Analisi Possibili Malfunzionamenti dell’Impianto .....	117
13.2.1	Indisponibilità o avarie nelle forniture di funzionamento.....	117
13.2.2	Mancanza del combustibile .....	118
13.2.3	Mancanza dell’acqua servizi .....	118
13.2.4	Mancanza di produzione di acqua demineralizzata .....	118
13.2.5	Mancanza di energia elettrica di servizio alla centrale .....	118
13.2.6	Avarie o malfunzionamenti di sistemi o componenti d’impianto.....	118
13.2.7	Aumento della pressione e/o della temperatura.....	119
13.3	Protezioni contro il rilascio di sostanze nell’ambiente .....	119
15	Ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell’intervento a livello locale .....	121

## Elenco delle Figure

Figura 1 – Localizzazione sito CEF Ferrara	12
Figura 2 – Immagine satellitare del sito CEF Ferrara	13
Figura 3 – Immagine Satellitare di dettaglio dell’area produttiva CEF	14
Figura 4 – Layout area produttiva CTE da doc. 20003M00ML003 Area produttiva CTE	38
Figura 5 – Rendering 3D Area Produttiva CTE	39
Figura 6 – Schema tipico SCR cat a valle di un turbogas	43
Figura 7 – Configurazione tipica SCR CO cat a valle di un turbogas	43
Figura 8 – Schema di processo sistema gas naturale	45
Figura 9 – Percorso attuale arrivo tubazione gas combustibile in area produttiva CTE	46
Figura 10 – Tipico compressore gas naturale package	47
Figura 11 – Tipico skid elettrodeionizzazione (EDI)	49
Figura 12 – Pianta e 3D area locale compressori aria, urea, compressori gas	52
Figura 13– Localizzazione area di cantiere e di deposito materiali	77
Figura 14 – Identificazione delle aree di intervento (estratto da elaborato 20003M00ML001 Planim aree nuovi interventi)	79
Figura 15 – Tipologia selezionata e modalità di posa per i pali	82
Figura 16 – Pianta e tipologia pali tipici	83
Figura 17 – Tipico pannellature	86
Figura 18 – Edificio elettrico e controllo pianta e prospetti (esistente da ricondizionare)	87
Figura 19 – Tipico modulo Turbogeneratore con relativo cabinato, vista 3D	88
Figura 20 – Tipico modulo Turbogeneratore con relativo cabinato pianta e sezioni	89
Figura 21 – Tipico modulo cabinato quadri elettrici e controllo dei package TG	90
Figura 22 – Cabinato compressori aria e servizi Estratto da elaborato 20003C00CD015	92
Figura 23 – Area isola ecologica e edificio magazzino	93
Figura 24 – Tipico fondazioni package turbogas	95
Figura 25 – Opere civili serbatoi urea	97

**Cod.** 20003-G-00-CT-001

Figura 26 – Tipico finitura strade e piazzali	101
Figura 27 – Tipico recinzione “Orsogrill”	102
Figura 28 – Cronoprogramma (Estratto da documento 20003-G-00-CT-003)	104

## Elenco delle Tabelle

Tabella 1 – Bilancio Energetico Centrale Autorizzata AIA	11
Tabella 2 – Caratteristiche dei camini E1 ed E2 e valori limite di concentrazione prescritti dall’AIA vigente (valori riferiti a singolo camino)	15
Tabella 3 – Caratteristiche acqua demineralizzata prelevata dalle reti di stabilimento	21
Tabella 4 – Caratteristiche gas naturale di riferimento	23
Tabella 5 – Prestazioni dell’impianto	27
Tabella 6 – Regime di funzionamento MASSIMO previsto per l’impianto	28
Tabella 7 – Tabella consumi	29
Tabella 8 – Valori di concentrazione limite per gli inquinanti	30
Tabella 9 – Emissioni NOx e CO per un transitorio di avviamento e un transitorio di fermata (valori riferiti a una singola turbina a gas)	30
Tabella 10 – Caratteristiche geometriche ed emissive dei camini E1 (turbogas TG1) e E2 (turbogas TG2)	30
Tabella 11 – Principali Sorgenti Sonore Presenti nell’Impianto	33
Tabella 12 – Caratteristiche acqua demi per sistema iniezione per POWER INCREASE	48
Tabella 13 – Caratteristiche generali dei generatori	59
Tabella 14 – Quadro MT montante generatore	59
Tabella 15 – Trasformatori elevatori	60
Tabella 16 – Trasformatori servizi ausiliari	61
Tabella 17 – Quadro di distribuzione	62
Tabella 18 – Quadri comando motori	62
Tabella 19 – Quadri di sottodistribuzione	63
Tabella 20 – Tabella quantità stimate opere di demolizione e reinterri (rif. Elaborato 20003C00CL007)	80

## ALLEGATI

- 1 Elenco documenti progettuali progetto tecnico per autorizzazioni centrale termoelettrica CEF Ferrara

## INTRODUZIONE

Il presente progetto si riferisce alla realizzazione di un impianto a ciclo semplice (OCGT: Open Cycle Gas Turbine) dedicato al Capacity Market (Mercato della Capacità) secondo le prescrizioni TERNA con 2 turbogas da circa 60 MW elettrici e potenza termica complessiva pari a max 299 MWt, ovvero con funzionamento previsto su richiesta dell'operatore di rete, nelle ore di picco quando è necessario un bilanciamento della rete, da realizzarsi in un terreno "brownfield" in area attualmente industrializzata dove è installato l'impianto a ciclo combinato da 150 MWe di CEF.

La Centrale oggetto degli interventi è ubicata in Piazzale G. Donegani 12 a Ferrara, Provincia di Ferrara, Regione Emilia Romagna.

L'impianto sarà localizzato all'interno del polo industriale di Ferrara, preleverà il gas da una condotta di 1a specie SNAM il cui stacco è già presente nell'area dello stabilimento ed era utilizzato per l'alimentazione dei vecchi gruppi TG della centrale CEF ed esporterà la potenza elettrica prodotta attraverso la sottostazione AT da 132 kV già presente in sito ed operante con il vecchio impianto CEF.

L'approvvigionamento idrico sarà garantito dai sistemi di stabilimento, come già previsto nel vecchio impianto CEF. Anche il conferimento dei reflui sarà realizzato attraverso le reti di stabilimento come nell'impianto esistente.

Il nuovo impianto sarà basato su due turbogas e riutilizzerà per quanto possibile ed economicamente vantaggioso l'impiantistica e le opere civili dell'impianto esistente, come descritto dettagliatamente nel presente documento.

La nuova centrale destinata al Capacity Market sarà principalmente costituita dai seguenti componenti:

- Due Turbogas con sistema di combustione Dry Low Emission e sistema di iniezione di acqua demineralizzata per incremento potenza;
- Ausiliari dei package Turbogas (sistema olio lubrificazione e controllo, sistema iniezione acqua demineralizzata, sistema di alimentazione gas naturale, sistema di ventilazione, sistema antincendio del cabinato);
- Sistemi ausiliari meccanici: sistema di compressione gas naturale, sistema aria compressa, sistema acqua grezza, sistema di raffreddamento con circuito a ciclo chiuso, sistema antincendio, sistema raccolta scarichi idrici, ecc..);
- Sistemi ausiliari elettrostrumentali di nuova installazione;
- Sistemi ausiliari elettrostrumentali dell'esistente centrale a ciclo combinato CEF recuperati e riadattati al nuovo impianto (trasformatore elevatore media-alta tensione, stalli sottostazione in aria, ecc..);
- Opere civili per nuovi impianti;
- Opere civili dell'esistente centrale a ciclo combinato CEF recuperati e riadattati al nuovo impianto (fondazioni trasformatori elevatori, edificio quadri elettrici e di controllo, edificio uffici, parte della viabilità, strade e piazzali, parte delle reti di raccolta reflui, pozzetti finali di conferimento reflui ecc..)

Il progetto proposto, si inserisce nel quadro del cosiddetto "capacity market" elettrico ed è stato sviluppato con l'obiettivo di contribuire all'esigenza, rilevata essere fondamentale dalla SEN 2017, di dotare il parco termoelettrico nazionale di un sufficiente livello di riserva di potenza in grado di sopperire tempestivamente ai fabbisogni del sistema elettrico nelle emergenze correlate a eventi atmosferici e climatici estremi o a scompensi tra produzione e consumo di energia elettrica, determinati dal crescente peso specifico della generazione da fonti rinnovabili non programmabili.

Il Nuovo Impianto OCGT risponde a questa esigenza mettendo a disposizione una riserva di potenza elettrica fino a 126 MWe velocemente erogabile e facilmente modulabile secondo le richieste del gestore della rete, utilizzando un sito già



**Cod.**

20003-G-00-CT-001

industrializzato (“brownfield”) e sul quale è già presente una centrale termoelettrica non adatta ad operare nel “capacity market” a causa della vetustà tecnologica e della scarsa flessibilità di esercizio.

Il presente documento costituisce la Relazione Tecnica Descrittiva del Progetto, sarà parte integrante della documentazione per autorizzazioni e fornisce le informazioni tecniche dell’impianto necessarie alla stesura dello Studio di Impatto Ambientale destinato alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e alla documentazione AIA.

## 1 Configurazione d'impianto attuale CEF Ferrara

La Centrale di Centro Energia Ferrara s.r.l. (in seguito CEF), sorge nell'area industriale del petrolchimico di Ferrara, un'area di sviluppo costruita all'inizio degli anni '40, precedentemente occupata da terreno agricolo.

L'insediamento petrolchimico che comprende la centrale termoelettrica di CEF s.r.l. è situato nella zona industriale della città, nella parte nord del territorio comunale, a 4 Km dalla sponda destra del fiume Po.

E' un insediamento multisocietario che si estende su una superficie di circa 250 ettari. L'impianto, progettato per un funzionamento di tipo continuativo, è costituito da una centrale di cogenerazione a ciclo combinato destinata all'attività produttiva di energia elettrica e vapore. La potenza termica nominale è di 299 MW termici, equivalenti a circa 148,5 MW elettrici.

L'energia elettrica prodotta è ceduta alla rete nazionale RTN di Terna alla tensione di 132 kV.

Il vapore a media e bassa pressione è ceduto, per usi tecnologici, allo stabilimento petrolchimico in funzione della richiesta degli impianti produttivi.

La Centrale Termoelettrica esistente è autorizzata con Decreto del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (MICA) n. 16463 del 5/06/1998 e con Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), in corso di validità, rilasciata dalla Provincia di Ferrara con Atto P.G. n. 28355 del 31/03/2010, successivamente modificato con Atto P.G. n. 63602 del 4/08/2011 e con Atto P.G. n. 1736 del 27/03/2015. La Centrale esistente, come da comunicazione CEF del 01/06/2015 prot. n. 19/15/FE – AR, ha cessato la propria attività dal 01/06/2015.

### 1.1 Configurazione generale di impianto e descrizione del processo

Il sito CEF è localizzato nell'area industriale di Ferrara, a circa 3 km da Ferrara e circa 45 km a nord-est di Bologna. I lavori di costruzione della centrale, iniziati nel 1998, sono terminati nel 1999. Nel dicembre dello stesso anno, dopo un periodo di collaudi, la centrale è entrata in produzione commerciale.

Nel Petrolchimico di Ferrara CEF intrattiene rapporti con IFM, società consortile di cui è socio e che fornisce i servizi generali (antincendio, guardiania, presidio sanitario e di primo soccorso, fornitura di acqua servizi, antincendio e potabile) e gestisce le acque di scarico dei vari impianti e le emergenze del sito. CEF intrattiene inoltre rapporti con Enipower per la fornitura di acqua demineralizzata e chiarificata.

L'impianto è confinante rispettivamente:

- a nord con un'area dello stabilimento XXIV Basell;
- a sud con una strada interna detto viale 00 e le torri di raffreddamento di SEF;
- a est con l'impianto di demineralizzazione di SEF;
- a ovest con la Centrale termoelettrica di SEF.

La superficie occupata dalla Centrale Termoelettrica di CEF è di complessivi 15.345 m<sup>2</sup>, suddivisa in 3 aree distinte tutte interne al petrolchimico:

- Area impianto di produzione: area dove sorge la sezione di generazione di energia elettrica e vapore di estensione di circa 10.023 m<sup>2</sup>. Tale area è collegata all'area della stazione elettrica tramite cavo AT interrato della lunghezza di circa 300 m e alla stazione gas tramite metanodotto fuori terra che in parte si sviluppa su rack ed in parte è posato in trincea a cielo aperto della lunghezza di circa 630 m. Tale area è confinante a nord con un'area dello stabilimento XXIV

- Basell, a sud con una strada interna al Petrolchimico e con le torri di raffreddamento di SEF (altra società interna al petrolchimico), a est con l'impianto di demineralizzazione di SEF e ad ovest con la Centrale Termoelettrica di SEF;
- Area uffici – magazzino e stazione elettrica: area occupata dall'edificio uffici, spogliatoi e magazzino ricambi, dall'edificio che contiene i sistemi di misura dell'energia elettrica prodotta oltre alle apparecchiature elettriche della stazione, di estensione totale di 4.750 m<sup>2</sup>, di cui circa 3.000 m<sup>2</sup> utilizzata da CEF (la restante area è concessa in uso a Terna). L'area è circondata su tre lati da aree a verde oltre le quali sono presenti elettrodotti terna, a nord, deposito catalizzatori di Versalis, ad est, Impianto Politene di Versalis, a sud. Ad ovest confina con la stazione Terna;
  - Area stazione gas: area utilizzata da CEF con diritto di superficie concesso da Syndial per la decompressione, riscaldamento e misurazione fiscale del gas naturale di estensione di 572 m<sup>2</sup>. L'area della stazione gas, ubicata al limite occidentale del petrolchimico, confina ad ovest con la SP19 esterna al petrolchimico e dalla quale è separata da un muro perimetrale, ad est ed a sud con stazioni gas di altre aziende interne al petrolchimico ed a nord con una strada di servizio.

#### Descrizione della centrale

L'impianto è costituito da una centrale di tipo a ciclo combinato (ciclo gas: Brayton; ciclo vapore: Rankine), destinata all'attività produttiva di energia elettrica e vapore.

Tale centrale è costituita da due turbine a gas e da una turbina a vapore a condensazione ed estrazione; ogni macchina ha il suo generatore elettrico per una potenza elettrica complessiva autorizzata di ca. 148,5 MW e vapore per la fabbrica di circa 30 t/h, in condizioni normali.

La potenza termica nominale autorizzata della centrale è di 299 MW termici.

L'impianto è stato progettato per un funzionamento di tipo continuativo; la produzione di energia elettrica è ceduta alla rete di trasmissione nazionale alla tensione di 132 kV.

Il vapore a media e bassa pressione è ceduto per usi tecnologici allo stabilimento in funzione della richiesta degli impianti produttivi.

Nella seguente Tabella si riporta il bilancio energetico della Centrale autorizzata al carico nominale (rif. condizioni ISO: 15°C, 60% u.r.) in assetto a piena condensazione.

*Tabella 1 – Bilancio Energetico Centrale Autorizzata AIA*

Entrate		Produzione		Rendimento globale	
Potenza termica di combustione	Consumo gas naturale	Potenza elettrica lorda	Potenza elettrica netta	Elettrico lordo	Elettrico netto
A		B	C	B/A	C/A
[MWt]	[Sm <sup>3</sup> /h]	[MWe]	[MWe]	[%]	[%]
299	31.169 <sup>(1)</sup>	148,5	142,0	49,7	47,5

Note:

(1) Rif. PCI 8.250 kcal/Sm<sup>3</sup>

Gli autoconsumi di energia elettrica annui alla capacità produttiva sono pari a circa 6,5 MWe.

Le turbine a gas utilizzano come combustibile esclusivamente gas naturale prelevato dal metanodotto della rete nazionale di "Snam Rete Gas". Lo scarico di ogni turbina è convogliato verso un generatore di vapore che recupera il calore sensibile del gas scaricato per la produzione di vapore su due livelli di pressione, 60 bar e 6 Bar.

Quindi i fumi raffreddati a temperatura di ca. 110 °C vengono immessi in atmosfera tramite n. 2 camini alti 40 metri.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Il vapore prodotto dalle caldaie viene inviato ad una turbina vapore, e, quando richiesto, una parte di esso viene immesso nelle reti di distribuzione del complesso industriale.

Il vapore scaricato dalla turbina viene condensato in uno scambiatore raffreddato ad aria.

Ogni turbina, sia gas che vapore, aziona un proprio generatore elettrico.

Una planimetria generale dettagliata dell'impianto CCGT esistente è riportata nella figura 3.2a del SIA nelle immagini seguenti si presentano immagini satellitari per individuare le principali aree produttive.

Figura 1 – Localizzazione sito CEF Ferrara



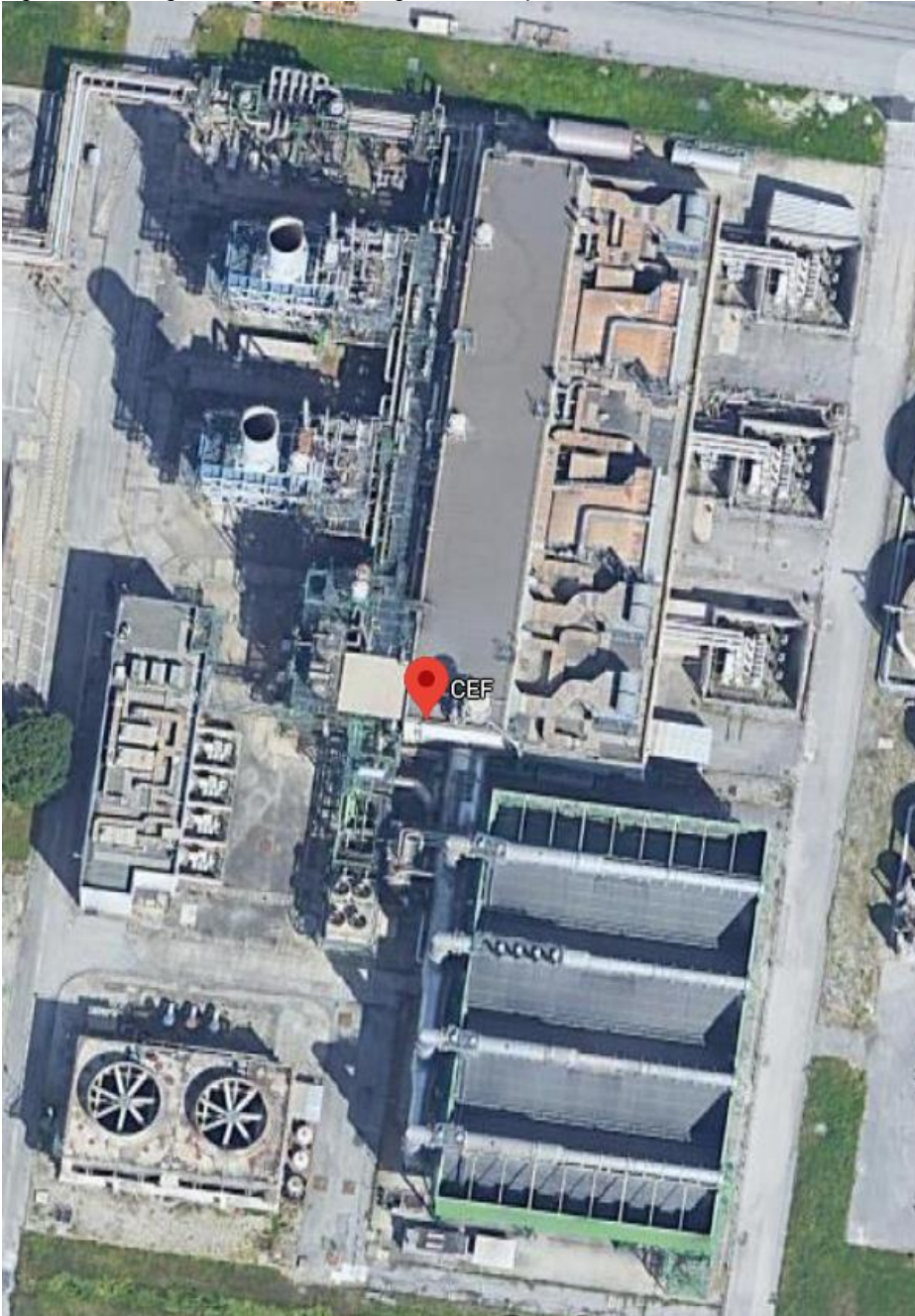


Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 2 – Immagine satellitare del sito CEF Ferrara



Figura 3 – Immagine Satellitare di dettaglio dell'area produttiva CEF



## 1.2 Emissioni in atmosfera

I fumi provenienti dai TG sono emessi in atmosfera attraverso i camini dei GVR identificati come punti di emissione E1 ed E2.

La minimizzazione delle emissioni di NOx dai camini dei ciclo combinati E1 ed E2 è garantita dall'impiego di un sistema di controllo avanzato della combustione e da bruciatori a basse emissioni di NOx, di tipo DLN (Dry Low NOx).



Cod. 20003-G-00-CT-001

La seguente tabella riporta le caratteristiche emissive alla capacità produttiva delle emissioni E1 ed E2 e i valori limite di concentrazione autorizzati dall'AIA vigente.

Tabella 2 – Caratteristiche dei camini E1 ed E2 e valori limite di concentrazione prescritti dall'AIA vigente (valori riferiti a singolo camino)

Punto di emissione	E1/E2 <sup>(5)</sup>
Altezza camino	40 m
Diametro camino	4 m
Portata volumetrica dei fumi secchi al 15% di O <sub>2</sub>	466.500 Nm <sup>3</sup> /h <sup>(1)</sup>
Concentrazione di NOx <sup>(2)</sup>	62,5 mg/Nm <sup>3</sup>
Concentrazione di NOx <sup>(3)</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Concentrazione di CO <sup>(2)</sup>	18,75 mg/Nm <sup>3</sup>
Concentrazione di CO <sup>(3)</sup>	15 mg/Nm <sup>3</sup>
Concentrazione di Polveri <sup>(4)</sup>	5 mg/Nm <sup>3</sup>
Concentrazione di SO <sub>2</sub> <sup>(4)</sup>	35 mg/Nm <sup>3</sup>

**Note**

(1) In caso di funzionamento di una sola turbina a gas, il valore della portata potrà risultare aumentato fino ad un valore pari a 536.475 Nm<sup>3</sup>/h.

(2) Valore limite medio orario, rif. fumi secchi al 15% O<sub>2</sub>.

(3) Valore limite medio giornaliero, rif. fumi secchi al 15% O<sub>2</sub>.

(4) Valore limite riferito alla media del periodo di campionamento, rif. fumi secchi al 3% O<sub>2</sub>.

(5) Emissioni autorizzate per 24 ore/giorno, 7 giorni/settimana e 330 giorni/anno.

Su ogni camino (emissioni E1 ed E2) è installato un Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) per il monitoraggio in continuo degli inquinanti NOx e CO, oltre ad ossigeno residuo, temperatura ed umidità dai fumi. La Determinazione della portata è effettuata con metodo indiretto tramite esecuzione di calcolo stechiometrico secondo modalità condivise con ARPA).

In AIA sono inoltre riportati i seguenti punti di emissione secondari:

- E3 - sfiato cassa olio lubrificante turbogas 1;
- E4 - sfiato cassa olio lubrificante turbogas 2;
- E5 - sfiato cassa olio lubrificante turbina a vapore.
- E6 ed E7: sfiati di gas naturale nei transitori che si originano durante la procedura di fermata delle turbine a gas in quanto il gas che rimane racchiuso nel breve tratto di tubazione tra le valvole di intercettazione è scaricato in atmosfera;
- E8: scarico del generatore elettrico di emergenza diesel;
- E110A ed E110B: prodotte dal vapore acqueo delle 2 torri di raffreddamento dei circuiti di lubrificazione.

Le emissioni E3, E4 ed E5 sono prodotte dai vapori caldi dell'olio sfiati dalle casse olio di lubrificazione delle turbine. Esse sono convogliate in atmosfera ad un'altezza di circa 25 m e sono dotate di un sistema di abbattimento delle nebbie olio realizzato per mezzo di filtri elettrostatici.

### 1.3 Effluenti liquidi

La Centrale CEF di Ferrara presente i seguenti punti di scarico autorizzati dall'AIA in essere:

- Scarico S1 (pozzetto CEF-P1) al quale vengono inviate le acque reflue di processo costituite dagli spurghi di processo (fondamentalmente acqua di caldaia demineralizzata e trattata, condense di vapore e spurghi provenienti dalle torri di

- raffreddamento), dalle acque oleose provenienti dalla sala macchine e dalle acque meteoriche che ricadono dentro le vasche dei trasformatori. Tale scarico recapita nella rete fognaria dello stabilimento petrolchimico di IFM;
- Scarico S2 (pozzetto CEF-B1) e scarico S3 (pozzetto CEF-B2) ai quali vengono inviate le acque meteoriche ricadenti nell'area dell'impianto di produzione e le e acque di lavaggio piazzali delle aree esterne della stessa area raccolte dalla rete fognaria bianca dell'impianto di produzione. Allo scarico S2 vengono recapitati anche i reflui civili dell'area produttiva raccolti dalla rete fognaria bianca. Gli scarichi S2 ed S3 scaricano nella rete fognaria delle acque bianche dello stabilimento petrolchimico gestita da IFM;
  - Scarico S4 (pozzetto CEF-B3) al quale vengono inviate le acque meteoriche ricadenti nell'area della stazione elettrica e nell'area uffici/magazzini, le acque di lavaggio piazzali delle aree esterne dell'area uffici/magazzini e i reflui civili generati nell'area uffici/magazzini. Tale scarico recapita nella rete fognaria delle acque bianche dello stabilimento petrolchimico gestita da IFM.

Nell'Atto P.G. n. 63602 del 4/08/2011 di modifica non sostanziale dell'AIA P.G. n. 28355 del 31/03/2010 gli scarichi di processo sono quantificati in 33.478 m<sup>3</sup>/anno e gli scarichi meteorici e civili sono quantificati in 14.642 m<sup>3</sup>/anno.

La ricezione degli scarichi idrici della Centrale da parte di IFM avviene sulla base di apposito contratto con CEF.

Allo scarico S1 sono rispettati i limiti di accettabilità stabiliti nel contratto di conferimento nella fognatura di processo di IFM che recapita al depuratore.

Agli scarichi S2, S3 e S4 vengono rispettate le prescrizioni dell'AIA vigente.

Inoltre in conformità all'AIA vigente, CEF effettua:

- un autocontrollo in continuo della portata ed un campionamento mensile (nel pozzetto CEF-P1) per la determinazione dei parametri pH, Solidi sospesi totali, COD (come O<sub>2</sub>), idrocarburi totali, fosforo totale (come P) e Azoto ammoniacale (come NH<sub>4</sub>) allo scarico S1, in accordo con IFM;
- un campionamento mensile (nei pozzetti CEF-B1, CEF-B2 e CEF-B3) per la determinazione dei parametri pH, Solidi speciali totali, COD (come O<sub>2</sub>) ed Escherichia coli (quest'ultimo solo per gli scarichi S2 ed S4) agli scarichi S2, S3 ed S4.

## 1.4 Rifiuti

I rifiuti prodotti dalla Centrale sono sostanzialmente legati ad attività manutentive impiantistiche, per le quali non è possibile definire il quantitativo prodotto alla capacità produttiva, essendo la loro produzione sostanzialmente indipendente dalla marcia della Centrale stessa.

Le principali tipologie di rifiuti attualmente prodotti dalla Centrale sono:

- oli esausti, morchie oleose, altri rifiuti contenenti olio come stracci o carta;
- batterie ed accumulatori al piombo;
- ferro e acciaio;
- filtri aria e olio;
- imballaggi in carta e cartone, in legno, plastica e fusti metallici;
- Rifiuti prodotti dalle attività di ufficio, quali carta, toner delle stampanti, ecc.



Cod. 20003-G-00-CT-001

---

Gli oli esausti sono stoccati separatamente in fusti e, come le batterie, sono ritirate dai relativi consorzi. Gli altri rifiuti sono stoccati in un cassone chiuso in un'area adiacente al condensatore.

I rifiuti solidi urbani vengono ritirati dal gestore del servizio.

I rifiuti speciali sono ritirati da azienda autorizzata che provvede allo smaltimento in accordo alle norme vigenti.

La società controlla e gestisce i rifiuti prodotti nel rispetto dell'AIA e della normativa vigente.

## **1.5 Rumore**

Di seguito si elencano le principali sorgenti acustiche della centrale:

- Condensatore ad aria del vapore;
- Turbine a gas e a vapore e relativo alternatore;
- Trasformatori elevatori e ausiliari;
- GVR e annessi camini;
- pompe;
- torri di raffreddamento evaporative;
- compressori aria.

Per contenere l'impatto acustico, alcune apparecchiature, quali le turbine, i generatori, i riduttori ed i relativi sistemi ausiliari sono ubicati all'interno di un edificio chiuso (edificio sala macchine).

## 2 Oggetto dell'intervento: nuovo impianto OCGT

### 2.1 Generalità e motivazioni

L'oggetto dell'intervento impiantistico previsto consiste nell'installare e mettere in servizio nel sito dell'attuale impianto CCGT di CEF una nuova unità produttiva di energia elettrica basata su due turbogas di nuova generazione operanti in ciclo aperto, destinati al mercato di riserva di capacità.

La presente relazione tecnica descrive tale nuova unità produttiva, di seguito definita come **Nuovo Impianto OCGT** (Open Cycle Gas Turbine) ed individua i principi del suo inserimento nell'attuale sito dell'impianto esistente CCGT, con utilizzo di una minima parte degli impianti e delle infrastrutture in precedenza appartenenti alla esistente Centrale a ciclo combinato.

Il **Capacity Market** è uno schema di mercato dedicato ai titolari di asset di generazione fossile e rinnovabile e asset di consumo che metteranno a disposizione di Terna, mediante asta indetta da Terna stessa, una certa capacità produttiva nel medio termine. a fronte di un corrispettivo definito nell'ambito della disciplina del Capacity Market

In pratica, attraverso il Capacity Market, Terna si vuole garantire una riserva di energia elettrica in caso di crisi sulla rete (leggasi blackout o eccessivo sbilanciamento domanda-offerta) e per questo è disposta a remunerare quei titolari di asset di produzione e di consumo che mettono a disposizione determinate capacità produttiva (per gli asset di produzione) e la disponibilità a interrompere o ridurre il prelievo dalla rete (per gli asset di consumo). Lo scopo è riuscire a fronteggiare la crescita dei consumi in qualche modo 'assicurando' i clienti finali contro il rischio-prezzi.

La disciplina del mercato della capacità, stabilita da TERNA, contiene le regole del funzionamento del mercato adottate in conformità ai criteri definiti dall'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico con Delibere ARG/ELT/98/11 e 375/2013/R/EEL e approvate dal Ministero dello sviluppo economico con Decreto 30 giugno 2014 e successivamente dettagliate e procedurate con successivi documenti attuativi.

Il Nuovo Impianto OCGT risponde a questa richiesta ed opportunità prevista dai gestori del mercato elettrico nazionale e prevede la realizzazione **di un nuovo impianto che garantisce la messa a disposizione di una riserva di potenza elettrica fino a 126 MWe velocemente erogabile e facilmente modulabile** secondo le richieste dei gestori della rete, presso un sito già industrializzato ("brownfield") e sul quale era già presente una centrale termoelettrica non più operante (e non adatta ad un mercato di Capacità per via della vetustà tecnologica e della scarsa flessibilità ad operare secondo le prescrizioni del Capacity Market).

La scelta di realizzare il Nuovo Impianto OCGT presso il sito di CEF Ferrara attualmente occupato dall' Impianto CCGT esistente risponde alle seguenti opportunità e vantaggi:

1. il sito è già urbanizzato ed industrializzato per un impianto termoelettrico basato su una tecnologia con Turbogas
2. il sito è dotato di infrastrutture urbanistiche ed architettoniche che possono essere vantaggiosamente utilizzate per il Nuovo Impianto OCGT
3. Le interconnessioni principali alle reti nazionali (gas naturale e energia elettrica) sono già presenti ed utilizzabili per il Nuovo Impianto.
4. I rapporti con le autorità, il sito industriale e il tessuto sociale locale sono già consolidati e non problematici, anche in considerazione del fatto che l'impatto ambientale del Nuovo Impianto OCGT riduce notevolmente quello dell'Impianto Esistente.

## 2.2 Linee guida del progetto del Nuovo Impianto OCGT

Nella progettazione e realizzazione del Nuovo Impianto OCGT destinato al Capacity Market saranno considerate le seguenti linee guida che potranno portare alla massimizzazione dei risultati economici ed ambientali ottimizzando gli investimenti ed i consumi.

**Scelta della tecnologia:** l'esigenza del Mercato della Capacità è quella di poter avere a disposizione nel minor tempo e nel modo più sicuro un contingente di potenza elettrica. La tecnologia di impianto basata su un Turbogas di nuova generazione, in questa ottica rappresenta una delle più efficaci ed efficienti scelte per range di potenza dell'ordine dei 50/60 MW. Il tempo di avviamento è di pochi minuti e la facilità di modulazione, rendono il turbogas una delle scelte più praticate ed efficienti per tale tipo di utilizzo. Come descritto nei capitoli seguenti.

**Scelta del tipo di combustibile:** il gas naturale utilizzato in combustione, rappresenta la fonte fossile di minor impatto ambientale per quanto riguarda le emissioni gassose. La presenza di un allaccio alla rete nazionale di prima specie di distribuzione gas, già utilizzato in quantità simili nell'Impianto CCGT Esistente, rendono la scelta quasi obbligata e molto vantaggiosa sotto tutti i punti di vista

**Utilizzo delle infrastrutture dell'Esistente CCGT:** saranno riutilizzate alcune infrastrutture civili ed architettoniche dell'Impianto Esistente per alloggiare le nuove apparecchiature. In particolare saranno riutilizzati gli edifici elettrico e controllo, l'edificio uffici, parte delle reti di raccolta e conferimento reflui liquidi, parte delle strade e la viabilità, ecc.. Per il riutilizzo delle esistenti infrastrutture saranno da demolire e riadattare alcune parti, limitate il più possibile e più dettagliatamente descritte ai capitoli seguenti.

**Utilizzo delle interconnessioni gas combustibile ed energia elettrica dell'Esistente CCGT:** saranno riutilizzate il più possibile le interconnessioni di alimentazione gas naturale e la connessione elettrica AT già presenti per la vecchia centrale CCGT.

**Utilizzo delle interconnessioni utilities dell'Esistente CCGT:** saranno riutilizzate il più possibile alcune interconnessioni di utilities rese disponibili dagli impianti del polo industriale per la fornitura di acqua demineralizzata, acqua grezza, acqua potabile e acqua antincendio.

**Utilizzo dell'impiantistica elettrostrumentale dell'Esistente CCGT:** saranno riutilizzate, previa verifica di idoneità, alcuni impianti e componenti elettrostrumentali già presenti nel sito e asserviti all'Esistente CCGT quali i trasformatori elevatori e la sottostazione elettrica. Per il riutilizzo dell'esistente impiantistica saranno da riadattare alcune parti, limitate il più possibile e più dettagliatamente descritte ai capitoli seguenti. Una verifica dettagliata dello stato e della idoneità delle apparecchiature riutilizzate sarà svolta in fase di progettazione esecutiva. In caso di necessità di sostituzione saranno installate apparecchiature nuove analoghe alle esistenti.

## 3 Dati di base per il nuovo progetto

### 3.1 Caratteristiche del sito

La Centrale termoelettrica di CEF Ferrara è situata nella zona industriale del Comune di Ferrara.

La superficie occupata dalla centrale è di 15,345 m<sup>2</sup>, di cui 436 m<sup>2</sup> occupati da uffici, disposti su due piani e circa 200 m<sup>2</sup> da magazzini. Le pertinenze della centrale CEF oggetto dei nuovi interventi sono tre distinte, come mostrato sull'elaborato 20003-M-00-ML-001 "Planimetria nuovi interventi":

- l'area produttiva dove sono alloggiati i macchinari e gli impianti destinati alla produzione;
- l'area della sottostazione elettrica e dell'edificio uffici;
- l'area dell'allacciamento alla rete del gas naturale.

Nel documento 20003-M-00-ML-002 "Planimetria generale" sono mostrate le tre aree con i nuovi macchinari ed impianti.

### 3.2 Dati ambientali di riferimento

#### Condizioni Climatiche del sito

I dati progettuali del sito sono i seguenti:

- altitudine media s.l.m.: 9 m slm
- umidità relativa media dell'aria: 60%
- temperatura min prevista: -5 °C
- temperatura max prevista: + 40 °C
- temperatura nominale: + 15 °C

Per i carichi di **neve e vento** si fa riferimento alla normativa vigente: Norme tecniche per le costruzioni 2018 del Ministero Infrastrutture e Trasporti.

#### Caratteristiche sismiche

Ai sensi della delibera di Giunta Regionale 23 Luglio 2018 - n. 1164 -Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei Comuni dell'Emilia Romagna, il comune di Ferrara ricade in zona sismica 3;

### 3.3 Interconnessioni

#### Connessione alla rete elettrica AT

L'energia elettrica prodotta dalla Centrale è immessa nella Rete Elettrica Nazionale tramite una sottostazione esistente connessa in antenna (collegamento in sbarra) alla adiacente sottostazione di proprietà Terna a sua volta connessa in entra/esci alle linee aeree 132 KV esistenti (L767 Ferrara Sud e L871 Ferrara zona industriale).

La sottostazione esistente è stata costruita nel 1998 per l'impianto CCGT, ed è realizzata all'aperto con isolamento in aria. Con riferimento ai cavi AT esistenti di collegamento tra l'Area produttiva e la sottostazione elettrica, si precisa che la certezza circa la possibilità di riutilizzarli tal quali si potrà avere solo in fase di progettazione esecutiva, a seguito degli esiti

Cod. 20003-G-00-CT-001

delle prove di isolamento e tensione applicata. Pertanto, ai fini del presente progetto, seguendo un approccio di tipo cautelativo volto alla massimizzazione degli impatti ambientali, si prevede la sostituzione dei cavi AT esistenti con dei nuovi seguendo lo stesso tracciato.

### **Connessione alla rete di distribuzione di gas naturale**

Il gas naturale necessario per il funzionamento della Centrale è prelevato tramite allaccio alla rete di 1° specie SNAM rete Gas presente nell'area dello stabilimento e utilizzato già per il vecchio impianto CCGT. A partire dall'allaccio alla rete, una nuova tubazione il cui percorso su una pipeway in aree dello stabilimento industriale ricalca la linea gas del vecchio CCGT, porta il gas nell'isola produttiva CEF. Per rispettare le esigenze di pressione necessarie per l'alimentazione dei turbogas, in area centrale produttiva saranno installati dei compressori gas naturale.

La Centrale è progettata per generare energia elettrica con solo gas naturale; non è previsto un combustibile di riserva.

## **3.4 Approvvigionamento idrico**

Il fabbisogno di acqua demineralizzata, potabile ed industriale per il funzionamento dell'Impianto Nuovo OCGT, sarà soddisfatto con approvvigionamento dagli esistenti punti di allaccio alle reti utilities di stabilimento.

Posizione e caratteristiche degli allacci sono descritti nella planimetria 2003-M-00-ML-013 Planimetria approvvigionamento idrico.

Le caratteristiche dell'acqua demineralizzata prelevata dalla rete di stabilimento sono le seguenti:

*Tabella 3 Caratteristiche acqua demineralizzata prelevata dalle reti di stabilimento*

Limite di batteria	n°	: 1
Pressione operativa (min./norm./max.)	barg	: 1.5/2.0/2.5
Pressione di progetto meccanico	barg	: 6.0
Temperatura operativa	°C	: 40
Temperatura di progetto meccanico	°C	: 90

### **Caratteristiche chimico-fisiche**

pH		: 8.7
Conducibilità	μS/cm	: 3/4
SiO <sub>2</sub>	ppm	: < 0.03
Fe <sup>++</sup>	ppm	: < 0.03
Cu <sup>++</sup>	ppm	: < 0.005
NH <sub>3</sub>	ppm	: 0.2
CO <sub>2</sub>		: tracce
O <sub>2</sub>	ppm	: 7.2
Cloruri	ppm	: < 0.2
Solfati	ppm	: assenti
Sostanza organiche (KMnO <sub>4</sub> )	ppm	: 3
Solidi sospesi		: assenti
Durezza totale		: assente

## **3.5 COMBUSTIBILI**

La Centrale è progettata per generare energia elettrica con solo gas naturale; non è previsto un combustibile di riserva.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Alla connessione con le turbine a gas del Nuovo Impianto OCGT, il combustibile dovrà avere le seguenti condizioni:

Pressione: dipende dal modello di turbogas che sarà selezionato. La pressione richiesta massima può arrivare a 60 barg  
Temperatura: Massima 120 °C

Il consumo massimo previsto dei turbogas del Nuovo Impianto OCGT con gas di riferimento **sarà pari a 31.169 Sm<sup>3</sup>/h (Rif. PCI 8.250 kcal/Sm<sup>3</sup>).**

Il gas è prelevato da una condotta SNAM Rete Gas di 1° specie con i seguenti dati principali:

Pressione nominale operativa:	50 barg
Pressione minima:	45 barg
Pressione di progetto linea:	85 barg
Temperatura di progetto linea:	-10/100 °C
Pressione minima per esercizio TG@100%:	fino a 60 barg circa
LHV di riferimento:	8.250 kCal/Sm <sup>3</sup> 47.965 kJ/kg
Densità standard di riferimento	0,72 kg/Sm <sup>3</sup>

La composizione del gas di riferimento per il progetto, basata sui dati di composizione resi disponibili da CEF, è riportata in Tabella seguente.

**Cod.** 20003-G-00-CT-001

**Tabella 4 – Caratteristiche gas naturale di riferimento**

CARATTERISTICHE DI RIFERIMENTO GAS NATURALE								
		% mol	Moli per mole di GN	% wt	Massa molecolare	Massa di una mole di GN	Densità	
		%mol	-		kg/kmol	Kg/1 mole GN	Kg/Nm <sup>3</sup>	Kg/Sm <sup>3</sup>
METANO	CH <sub>4</sub>	95.00%	0.9500	89.68%	16.043	15.241	0.717	0.680
ETANO	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3.00%	0.0300	5.31%	30.070	0.902	1.353	1.282
PROPANO	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1.00%	0.0100	2.59%	44.097	0.441	2.003	1.899
ISO BUTANO	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.14%	0.0014	0.48%	58.124	0.082	2.674	2.535
N-BUTANO	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.14%	0.0014	0.47%	58.124	0.079	2.682	2.543
ISO PENTANO	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.00%	0.0000	0.00%	72.151	0.000	3.373	3.197
N-PENTANO	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.00%	0.0000	0.00%	72.151	0.000	3.371	3.195
N-ESANO gas	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.00%	0.0000	0.00%	86.178	0.000	4.179	3.962
ETILENE	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.00%	0.0000	0.00%	28.050	0.000	1.194	1.132
IDROGENO	H <sub>2</sub>	0.00%	0.0000	0.00%	2.016	0.000	0.090	0.085
MONOSSIDO DI CARB.	CO	0.00%	0.0000	0.00%	28.010	0.000	1.250	1.185
AZOTO	N <sub>2</sub>	0.50%	0.0050	0.82%	28.013	0.140	1.250	1.185
ANIDRIDE CARBONICA	CO <sub>2</sub>	0.25%	0.0025	0.65%	44.010	0.110	1.963	1.861
ACQUA	H <sub>2</sub> O	0.00%	0.0000	0.00%	18.020	0.000	0.804	0.762
Silicio		0.00%	0.00%	0.00%	28.090	0.000	1.253	1.188
Cloro		0.00%	0.00%	0.00%	35.453	0.000	1.582	1.499
Bromo		0.00%	0.00%	0.00%	79.900	0.000	3.565	3.379
ELIO	He	0.00%	0.0000	0.00%	4.003	0.000	0.179	0.169
<b>GAS NATURALE</b>		<b>100.03%</b>	<b>1.00027</b>	<b>1.00</b>		<b>17.00</b>	<b>0.758</b>	<b>0.719</b>

## 4 Normativa e standards di riferimento

I componenti, che rientrano nell'ambito di applicazione delle direttive europee, saranno dotati della marcatura CE. Nel seguito sono fornite le indicazioni relative ai sistemi d'impianto, indicative e non esaustive. Ulteriori riferimenti a Leggi o normative potranno essere indicati nelle specifiche tecniche di dettaglio redatte per la fase esecutiva del progetto. Per il progetto saranno utilizzate in massima parte le unità di misura del Sistema Internazionale S.I., ad esclusione delle dimensioni tipiche delle tubazioni che potranno essere in accordo agli standard ANSI.

Le principali normative e Standard applicabili alle lavorazioni della Centrale saranno:

### Progettazione civile

Il progetto è redatto in conformità alle Normative e Leggi vigenti:

- UNI-EN 206-1 Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1;
- Legge 05.11.1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso e a struttura metallica";
- Norma UNI-EN 1992/1/1 Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- D.M. 17.01.2018: " Norme tecniche per le costruzioni ";
- Circolare 21.01.2019 del D.M. 17.01.2018 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle "Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Norma C.N.R. UNI 10024/86 "Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo".

### Impiantistica ed apparecchiature meccaniche

- Normative UNI EN in genere;
- Normative ANSI e ASME in genere;
- D.Lgs. n.81/08 - Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Direttiva 2006/42/CE – Direttiva Macchine;
- Direttiva 2014/68/UE – PED, Direttiva apparecchiature in pressione.

### Scambiatori di calore

- norme TEMA;
- norme HEI.

### Impianti ed apparecchiature elettriche

- norme CEI-CENELEC;
- D.M. n. 37/08 del 22/01/2008 – Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Norma CEI n.64/08 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni";
- Norma CEI n.0/16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11-17, "Linee in cavo";
- Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a";



Cod.

20003-G-00-CT-001

- Regolamento unione europea 305/11 “cavi CPR”;
- DLgs 106 del 16/6/2017 – adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE 305/11;
- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali". Ed. 2013-02;
- Direttiva Atex 99/92/CE e 2014/34/UE - apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva;
- Direttiva 2008/46/CE - prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici).
- Codice di Rete - TERNA

#### Impianti antincendio

- 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. del 7 agosto 2012 “Disposizioni relative alle modalita' di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.”;
- 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. 16/04/2008, “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- 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”;
- 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 m<sup>3</sup>”.

#### Ambiente

- D.Lgs n.152 del 03/04/2006 e s.m.i. – Norme in materia ambientale;
- Rumore: DPCM 14/11/97, Legge quadro n.447 26/10/95;
- Normativa Regionale.

## 5 Prestazioni del nuovo impianto OCGT

### 5.1 Prestazioni attese

I seguenti casi di bilancio per il calcolo delle prestazioni della Centrale sono stati presi in considerazione, corrispondenti a diverse condizioni di funzionamento:

#### Condizioni NOMINALI

Temperatura ambiente:	15 °C
Umidità relativa ambiente:	60%
Sistema ad iniezione di acqua del TG :	in funzione

#### Condizioni MINIME AMBIENTE

Temperatura ambiente:	-5 °C
Umidità relativa ambiente:	90%
Sistema ad iniezione di acqua del TG :	non in funzione

#### Condizioni MASSIME AMBIENTE

Temperatura ambiente:	40 °C
Umidità relativa ambiente:	60%
Sistema ad iniezione di acqua del TG :	in funzione
Evaporative cooling aria di combustione:	in funzione

I dati prestazionali nelle tre condizioni di funzionamento di cui sopra sono riportati nella tabella seguente.

**NOTA: a parità di potenza termica immessa (massimo 299 MWt) le potenze elettriche generate indicate in tabella potranno variare di circa + 5%.**

**Cod.** 20003-G-00-CT-001

**Tabella 5 – Prestazioni dell'impianto**

	NOMINALE- DESIGN			
<b>INPUT DATA</b>				
AIR TEMPERATURE DB °C	-5	15	40	
RELATIVE HUMIDITY %	90	60	60	
SITE ELEVATION m	10	10	10	
COOLING SYSTEM	AIR COOLING	AIR COOLING	AIR COOLING	
GAS LHV kJ/Sm <sup>3</sup>	34534.5	34534.5	34534.5	
GAS LHV kJ/kg	47965	47965	47965	
<b>OUTPUT DATA</b>				
GAS TURBINE OPERATING	2	2	2	
GAS TURBINE GENERATOR GROSS POWER KW	60276	59847	56000	la potenza elettrica indicata potrà variare di circa + 5%
TOTAL OUTPUT KW	120551	119693	112000	la potenza elettrica indicata potrà variare di circa + 5%
<b>AUXILIAIRES CALCULATIONS</b>				
Gas compressors consumption	484	468	403.7	
TOTAL AUXILIARY CONSUMPTIONS	1205.5	1196.9	1120.0	
TOTAL TRANSFORMER LOSSES	1206	1197	1120	
MISCELLANEOUS AND MARGIN kW	200	200	200	
<b>POWER PLANT ABSORBED POWER KW</b>	3095	3061	2844	
				Note:
<b>PLANT PERFORMANCES</b>	<b>EXPECTED</b>	<b>EXPECTED</b>	<b>EXPECTED</b>	
PLANT GROSS POWER OUTPUT KW	120551.0	119693.1	112000.0	la potenza elettrica indicata potrà variare di circa + 5%
PLANT GROSS HEAT RATE	8929	8993	9415	
ELECTRICAL EFFICIENCY %	40.32%	40.03%	38.24%	l'efficienza elettrica potrà variare di circa +5%
NATURAL GAS CONSUMPTION KW	299000	299000	292911	
NATURAL GAS CONSUMPTION KG/H	22442	22442	21985	
NATURAL GAS CONSUMPTION Sm <sup>3</sup> /H	31169	31169	30534	
ELECTRICAL AUXILIARIES CONSUMPTION kW	3095	3061	2844	
FRACTION OF PLANT GROSS POWER OUTPUT	2.6%	2.6%	2.5%	
NET POWER OUTPUT KW	117456.0	116631.7	109156.3	
NET HEAT RATE kJ/kWh	9164.3	9229.0	9660.3	
NET EFFICIENCY %	39.28%	39.01%	37.27%	l'efficienza elettrica indicata potrà variare di circa + 5%

## 5.2 Consumi di fluidi ausiliari

I consumi dei fluidi ausiliari sono stati stimati considerando il seguente scenario di funzionamento della Centrale:

- a) condizione operativa base load MASSIMO: funzionamento per 8.760 ore/anno con sistema di iniezione di acqua nel compressore turbogas per incremento di potenza attivo;
- b) utilizzo di un sistema di raffreddamento evaporativo dell'aria di combustione nelle ore con temperature ambiente più elevate.

Tabella 6 – Regime di funzionamento MASSIMO previsto per l'impianto

<b>REGIME DI FUNZIONAMENTO PREVISTO</b>	<b>Massimo autorizzativo</b>
Ore anno di esercizio	8.760
Ore anno con iniezione acqua per aumento di potenza 100%	8.760
Ore anno con iniezione acqua per evaporative cooling	2.000
Ore max di esercizio giornaliera	24

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Tabella 7 – Tabella consumi

	U.M.	Consumo atteso stimato	Tipologia
<b>Combustibili</b>			
Gas naturale a TG	Sm <sup>3</sup> /h	31,169	
Gas naturale a TG	Sm <sup>3</sup> /anno	273,040	
Gasolio per gruppo elettrogeno	l/anno	60,000	
<b>Acqua demineralizzata</b>			
Acqua demineralizzata	t/h	0.042	Prelevata da rete Demi impianto esistente
Acqua demineralizzata	t/anno	365.0	Prelevata da rete Demi impianto esistente
<b>Acqua demineralizzata per Power Increase</b>			
Acqua demineralizzata	t/h	14.6	Prelevata da rete Demi impianto esistente+ affinamento con EDI
Acqua demineralizzata	t/anno	128,246.4	Prelevata da rete Demi impianto esistente+ affinamento con EDI
<b>Acqua demineralizzata per evaporative cooling</b>			
Acqua demineralizzata	t/h	1.6	Prelevata da rete Demi impianto esistente+ affinamento con EDI
Acqua demineralizzata	t/anno	3,120.0	Prelevata da rete Demi impianto esistente+ affinamento con EDI
<b>Acqua demineralizzata per lavaggio TG</b>			
Acqua demineralizzata	t/lavaggio	0.120	Prelevata da rete Demi impianto esistente+ affinamento con EDI
Acqua demineralizzata	t/anno	12.0	Prelevata da rete Demi impianto esistente+ affinamento con EDI
<b>Olio lubrificante TG</b>			
Consumo olio	t/anno	11.8	Olio di lubrificazione
<b>Soluzione Urea per controllo emissioni</b>			
Soluzione Urea 40%	t/h	0.11	Urea in soluzione 40%
Soluzione Urea 40%	t/anno	964	Urea in soluzione 40%
<b>Chimici per acqua demi reintegro circuiti raffreddamento</b>			
Inibitore di corrosione	l/anno	730	
Correttore PH	l/anno	730	
Glicole	t/anno	<50	

I consumi dell'acqua servizi, dell'acqua antincendio e dell'acqua potabile rimarranno sostanzialmente invariati rispetto a quelli della centrale attuale in quanto il progetto non comporta una variazione del loro utilizzo.”

## 6 Emissioni e sistemi di interfaccia con l'ambiente

### 6.1 Emissioni in atmosfera

Per i gas di scarico del turbogas, in condizioni di normale funzionamento, saranno rispettati i seguenti valori di concentrazione:

Tabella 8 – Valori di concentrazione limite per gli inquinanti

	Conc (mg/Nm <sup>3</sup> )@15% O <sub>2</sub> dry gases	
NO <sub>x</sub>	15	Media annuale
NO <sub>x</sub>	25	Media giornaliera
CO	40	Media annuale
CO	100	Media giornaliera
NH <sub>3</sub>	5	Media annuale

Di seguito si riporta un'indicazione delle emissioni di NO<sub>x</sub> e CO durante i transitori di avviamento e fermata (riferiti ad un solo turbogas).

La durata dei transitori di avviamento dei nuovi turbogas potrà variare indicativamente tra 5 e 30 minuti.

La fermata dei turbogas necessita indicativamente di un tempo inferiore a 5 minuti.

Tabella 9 – Emissioni NO<sub>x</sub> e CO per un transitorio di avviamento e un transitorio di fermata (valori riferiti a una singola turbina a gas)

Tipo di Avvio	Unità di Misura	NO <sub>x</sub>	CO
Avvio	kg	10	19,8
Fermata	kg	10	41,6

Tabella 10 – Caratteristiche geometriche ed emissive dei camini E1 (turbogas TG1) e E2 (turbogas TG2)

ID	Altezza camino [m]	Diametro camino [m]	Portata fumi [Nm <sup>3</sup> /h] <sup>(1)</sup>	Temp. Fumi [°C]	Velocità Fumi [m/s]	Concentrazione [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(1)</sup>		
						NO <sub>x</sub>	CO	NH <sub>3</sub>
E1	40	4	509.260	408,5	29	25 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	5 <sup>(3)</sup>
						15 <sup>(3)</sup>	40 <sup>(3)</sup>	
E2	40	4	509.260	408,5	29	25 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	5 <sup>(3)</sup>
						15 <sup>(3)</sup>	40 <sup>(3)</sup>	

**Note**  
 (1) Rif. fumi secchi @ 15% di O<sub>2</sub>.  
 (2) Concentrazioni medie giornaliere.  
 (3) Concentrazione media annua.

## 6.2 Reflui liquidi prodotti dalla Centrale

La Centrale nel suo funzionamento produrrà alcuni flussi liquidi di scarico. La filosofia di gestione delle acque reflue sarà la stessa della Centrale Esistente.

Nell'area interessata dai nuovi interventi saranno realizzate nuove reti fognarie che saranno opportunamente raccordate alle reti esistenti presenti nelle aree non interessate dai nuovi interventi e per le quali si verificherà l'idoneità nel corso della progettazione esecutiva.

I punti di scarico nella configurazione di progetto saranno gli stessi della configurazione attuale autorizzata AIA.

Dato che le turbine sono a ciclo aperto raffreddate ad aria e che gli impianti SCR non generano reflui liquidi durante il loro funzionamento i reflui di processo prodotti dall'esercizio del nuovo impianto sono contenuti e costituiti fundamentalmente dagli eluati dell'impianto di affinamento dell'acqua DEMI.

Nella configurazione di progetto saranno generate le seguenti tipologie di reflui liquidi, ciascuna gestita con una rete dedicata:

- *Acque potenzialmente contaminate e di processo;*
- *Acque dilavanti;*
- *Acque reflue civili.*

Le *Acque potenzialmente contaminate e di processo*, generate esclusivamente nell'area impianto di produzione, sono costituite fundamentalmente da:

- acque meteoriche o di lavaggio dilavanti le aree occupate dai turbogas e dai relativi ausiliari, dai sistemi SCR, dai camini e dagli SME, l'area sotto il rack a servizio dell'isola di potenza;
- le acque meteoriche che ricadono dentro i bacini di contenimento dei serbatoi dell'urea e dentro le vasche dei trasformatori;
- le acque di lavaggio della pavimentazione dei cabinati del diesel di emergenza e dei compressori gas naturale e del locale compressori aria;
- gli eluati dell'impianto di affinamento dell'acqua DEMI ;
- le acque derivanti dai drenaggi delle apparecchiature;
- gli scarichi provenienti dal lavaggio off-line dei compressori delle turbine a gas (pari a circa 12 m<sup>3</sup>/anno)

Tali acque saranno recapitate nella rete scarichi di processo e convogliate alla vasca trappola/polmone di nuova installazione (CEF-P1), avente capacità di circa 124 m<sup>3</sup> (capacità definita in base alla superficie di scolo delle acque meteoriche potenzialmente oleose/acide/alcaline pari a 2100 m<sup>2</sup> e al dato di altezza di piovosità eccezionale di durata 1 h calcolata con tempo di ritorno di 50 anni, pari a 58.95 mm) che trattiene gli oli e le particelle solide pesanti. Come già avviene attualmente i reflui in uscita dalla vasca trappola/polmone saranno rilanciati, mediante due pompe da 20 m<sup>3</sup>/h ciascuna, al pozzetto terminale CEF-P1 (scarico S1) che immette i reflui nella rete fognaria delle acque reflue di processo della Società IFM che recapita al depuratore "TAS" dello Stabilimento petrolchimico di Ferrara, gestito dalla stessa IFM..

Le *Acque dilavanti* sono costituite da:

- acque meteoriche o di lavaggio dilavanti il resto delle superfici dell'area impianto di produzione non servite dalla rete acque di processo. Come nella configurazione attuale queste acque sono raccolte mediante rete fognaria dedicata (fognatura bianca) e convogliate nei pozzetti terminali CEF-B1 (Scarico S2) e CEF-B2 (Scarico S3), i quali scaricano

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

alla fognatura delle acque bianche di IFM (che a sua volta, attraverso il proprio scarico n. 8, scarica nel Canale Boicelli);

- acque meteoriche o di lavaggio dilavanti le aree della stazione elettrica e degli uffici/magazzini. Come nella configurazione attuale queste acque sono raccolte mediante rete fognaria dedicata (fognatura bianca) e convogliate al pozzetto terminale CEF-B3 (Scarico S4) il quale scarica alla fognatura delle acque bianche di IFM (che a sua volta, attraverso il proprio scarico n. 8 scarica nel Canale Boicelli).

Le *Acque reflue civili* sono costituite da:

- reflui civili generati nell'area produttiva. Come nella configurazione attuale queste acque, previo trattamento in fossa settica ad ossidazione totale, sono convogliati nella fogna bianca dell'area produttiva che confluisce nel pozzetto CEF-2 e da questo nel pozzetto terminale CEF-B1 il quale scarica nella fognatura bianca IFM (punto di scarico S2);
- reflui civili generati nell'area uffici/magazzini. Come nella configurazione attuale queste acque, sono convogliati nella fogna bianca a servizio dell'area uffici/magazzini e stazione elettrica che confluisce nel pozzetto finale CEF-B3 (Scarico S4) il quale scarica alla fognatura delle acque bianche di IFM (che a sua volta, attraverso il proprio scarico n. 8 scarica nel Canale Boicelli).

Nella configurazione di progetto le acque derivanti dal processo produttivo scaricate attraverso lo scarico S1 (al netto delle acque meteoriche, di lavaggio e dei drenaggi delle apparecchiature non quantificabili in quanto non correlabili al processo produttivo) saranno costituite dagli eluati dell'impianto di affinamento dell'acqua DEMI e dalle acque di lavaggio del compressore del turbogas, pari a circa 26.300 m<sup>3</sup>/anno.

Lo scarico S1 anche nell'assetto di progetto rispetterà i limiti di accettabilità stabiliti nel contratto di conferimento nella fognatura di processo di IFM che recapita al depuratore.

Per quanto riguarda gli scarichi S2, S3 e S4 il progetto non comporta variazioni significative in termini di quantità e qualità delle acque reflue scaricate che quindi continueranno a rispettare le prescrizioni dell'AIA vigente.

Nell'Elaborato 20003M00ML006 Planimetria reti scarichi è mostrata la planimetria con l'ubicazione dei punti di scarico e delle reti fognarie.



Cod. 20003-G-00-CT-001

### 6.3 Emissioni sonore

I nuovi turbogas sono stati progettati in modo da rispettare le vigenti normative in tema di emissioni acustiche, prevedendo in particolare cabinati insonorizzati per le principali apparecchiature (turbogas, generatori elettrici, compressori aria, compressori gas).

Nella Tabella seguente sono indicate le principali sorgenti sonore presenti durante la fase di esercizio della Centrale OCGT con i corrispondenti valori di potenza sonora.

Tabella 11 *Principali Sorgenti Sonore Presenti nell'Impianto*

ID Sorgente	Nome Sorgente	Numero sorgente	Lw (dBA)
S1	Presa aria comburente (Apertura)	4	93,0
S2	Presa aria comburente (Corpo)	2	98,0
S3	Camino (Corpo)	2	95,7
S4	Camino (Sbocco)	2	97,0
S5	Air cooler	2	90,0
S6	Cabinato compressore Gas	2	77,5
S7	Raffreddamento compressore Gas	2	82,0
S8	Cabinato TG e Generatore	2	97,0
S9	Uscita aria cabinato TG (Corpo)	4	86,0
S10	Uscita aria cabinato TG (Sbocco)	4	92,0
S11	Skid Olio	2	89,0
S12	Raffreddamento SCR	2	90,0
S13	SCR	2	89,0
S14	Trasformatore elevatore TG1 e TG2	2	80,0
S15	Locale compressione aria	1	82,0
S16	Uscita aria cabinato Generatore (Sbocco)	2	92,0

Nell'Elaborato 20003M00ML011 Ubicazione corpi sonori pianta e 20003M00ML012 Ubicazione corpi sonori – sezione è mostrata l'ubicazione delle sorgenti sonore.

Per i dettagli circa la rumorosità di impianto si veda lo studio acustico allegato allo Studio di Impatto Ambientale.

### 6.4 Vibrazioni

Le vibrazioni prodotte dal macchinario rotante sono dannose anzitutto alle macchine stesse, le quali vengono protette contro il funzionamento che generi livelli di vibrazione inaccettabili.

Pertanto i sistemi di protezione provocano automaticamente l'arresto delle macchine quando il livello di vibrazione trasmesso alle parti fisse superi una soglia ben definita, dipendente dalle caratteristiche della

macchina stessa. Detti livelli di intervento delle protezioni sono molto bassi e comunque impercettibili per le strutture ed il suolo su cui insiste l'impianto.

## 6.5 Rifiuti

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti non si prevedono variazioni significative in merito alle tipologie ed ai quantitativi tra la configurazione attuale autorizzata e quella di progetto.

I principali rifiuti prodotti dalla nuove apparecchiature in progetto saranno sostanzialmente legati alle attività manutentive impiantistiche.

I principali rifiuti prodotti dalla manutenzione ordinaria delle apparecchiature sono costituiti da olio esausto (CER 13 02 05\*) pari a circa 10 t/anno e acqua del circuito di raffreddamento degli ausiliari dei TG in caso di svuotamento per manutenzione (CER 16 10 01\*) pari a circa 20 t/anno.

Nella configurazione di progetto le aree di deposito temporaneo dei rifiuti della Centrale saranno riorganizzate in un'area dedicata (isola ecologica) di nuova realizzazione in parte sotto tettoia e in parte all'aperto. L'area sotto la Tettoia sarà pavimentata, cordolata e munita di pozzetto di raccolta a tenuta (closed drain). Nell'area all'aperto saranno presenti cassoni scarrabili coperti."

I rifiuti della Centrale saranno stoccati e gestiti in conformità all'AIA e alla normativa vigente.

## 7 Descrizione del nuovo impianto OCGT

### 7.1 Descrizione Generale del Processo

Lo schema di flusso generale della Centrale è riportato nel doc. 20003P00PB002 Fluogramma di processo.

I turbogas operano bruciando gas naturale, opportunamente portato alle adeguate condizioni di pressione e temperatura e misurato secondo standard REMI-SNAM mediante una stazione di misura.

Per soddisfare le esigenze di pressione di alimentazione dei turbogas saranno installati compressori per il gas naturale in arrivo da rete.

I fumi provenienti dal turbogas sono convogliati in atmosfera attraverso un camino dopo trattamento con sistema SCR (selective catalytic reduction) e CO cat (CO catalyst) per il controllo delle emissioni di NOx e CO ai limiti richiesti.

Per incrementare la potenza elettrica prodotta dalle Turbine a Gas si opererà con una iniezione di acqua demineralizzata in uno stadio intermedio di compressione (sistema POWER INCREASE). L'acqua demineralizzata necessaria per questo servizio sarà prelevata dalla rete acqua demineralizzata di stabilimento ed affinata con un sistema di trattamento ad elettrodeionizzazione fino alla qualità richiesta per i turbogas.

L'acqua per il raffreddamento dei circuiti olio del turbogas e del generatore elettrico sarà assicurata da circuiti chiusi con raffreddamento tramite aerotermini.

I sistemi di processo necessari per il nuovo impianto OCGT e mutuati dall'impianto esistente CCGT con opportuni eventuali adattamenti o modifiche sono i seguenti:

- Allaccio alla fornitura SNAM Rete Gas da condotta di prima specie;
- Allaccio di alimentazione acqua servizi;
- Allaccio di alimentazione acqua demineralizzata;
- Allaccio di alimentazione acqua potabile;
- Parte della rete di raccolta reflui;
- Punti di conferimento reflui.

I principali sistemi di processo necessari per il nuovo impianto OCGT di nuova installazione sono i seguenti:

- turbogas e loro ausiliari;
- impianto di affinamento acqua demi;
- sistema di distribuzione acqua demi alle utenze;

Cod.

20003-G-00-CT-001

- nuova stazione di ricezione gas con misura fiscale e filtri
- linea di alimentazione gas naturale ai nuovi TG;
- sistema di compressione gas naturale; sistema acqua di raffreddamento in ciclo chiuso con aerotermini;
- sistema trattamento fumi (SCR + CO cat);
- sistema di stoccaggio pompaggio e distribuzione soluzione di urea per sistemi di abbattimento emissioni;
- reti di raccolta reflui in aree interessate dai nuovi interventi; uova vasca di raccolta acque di processo e pompe di rilancio a rete di stabilimento petrolchimico;
- sistema di produzione, stoccaggio e distribuzione aria compressa strumenti e servizi;
- sistema di distribuzione acqua servizi.
- Nuovi Trafo di BT/MT e relative apparecchiature
- Diesel di emergenza
- Nuovi cavi AT in sostituzione degli attuali se non idonei
- Nuove apparecchiature AT 132 kV (interruttori, sezionatori, Trasformatori) in sostituzione delle attuali se non riutilizzabili

## 7.2 Descrizione Generale della sistemazione impiantistica

Le aree oggetto degli interventi per la realizzazione della nuova centrale OCGT CEF Ferrara sono individuabili nei documenti:

- 20003M00ML001 Planimetria aree nuovi interventi
- 20003M00ML002 Planimetria generale
- 20003M00ML003 Area produttiva CTE
- 20003M00MD001 Sezioni impianto

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

**Area stazione gas:** sarà realizzata una nuova stazione di filtrazione e misura presso l'area della stazione gas.

**Linea di alimentazione gas naturale:** sarà realizzata una nuova tubazione con pressioni e temperature di progetto adeguate ai nuovi turbogas, sostituendo l'attuale linea di alimentazione che corre in un tratturo tubazioni e su un rack attraverso lo stabilimento per circa 630 m.

**Area produttiva CTE:** area di centrale vera e propria dove saranno installati i macchinari di produzione. Nell'area è presente un edificio elettrico e di controllo esistente che sarà riutilizzato previo ricondizionamento e rifacimento degli impianti HVAC. In quest'area sono installati i turbogas, i loro ausiliari, il sistema trattamento fumi, la stazione di compressione gas naturale, i serbatoi di stoccaggio urea, il gruppo elettrogeno di emergenza e il sistema di produzione, stoccaggio e distribuzione aria compressa strumenti e servizi;

**Linea AT di connessione alla sottostazione elettrica:** Con riferimento ai cavi AT esistenti di collegamento tra l'Area produttiva e la sottostazione elettrica, si precisa che la certezza circa la possibilità di riutilizzarli tal quali si potrà avere solo in fase di progettazione esecutiva, a seguito degli esiti delle prove di isolamento e tensione applicata. Pertanto, ai fini del presente progetto, seguendo un approccio di tipo

**Cod.**20003-G-00-CT-001

---

cautelativo volto alla massimizzazione degli impatti ambientali, si prevede la sostituzione dei cavi AT esistenti con dei nuovi seguendo lo stesso tracciato.

**Area sottostazione elettrica ed edificio uffici magazzino ed officine:** resterà sostanzialmente invariata rispetto all'attuale centrale CCGT con riutilizzo degli stalli esistenti della sottostazione elettrica previa verifica di idoneità in fase di progettazione esecutiva ed il riutilizzo dell'esistente edificio uffici, magazzino ed officina.

L'area produttiva della centrale CTE sarà dotata di recinzione con sistemi di videosorveglianza.

Le sistemazioni dell'area produttiva CTE sono mostrate nelle figure seguenti.

**Cod.** 20003-G-00-CT-001

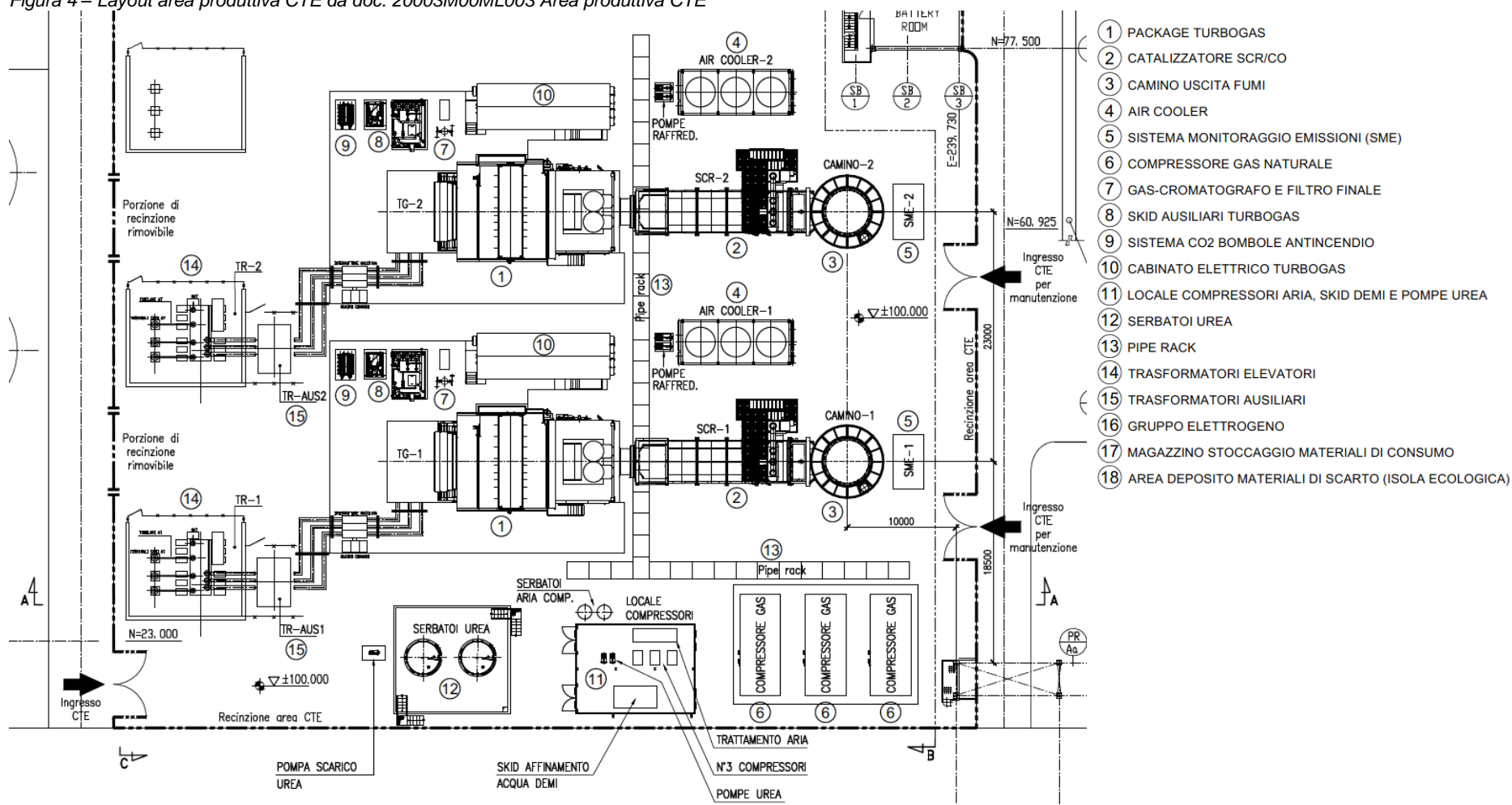
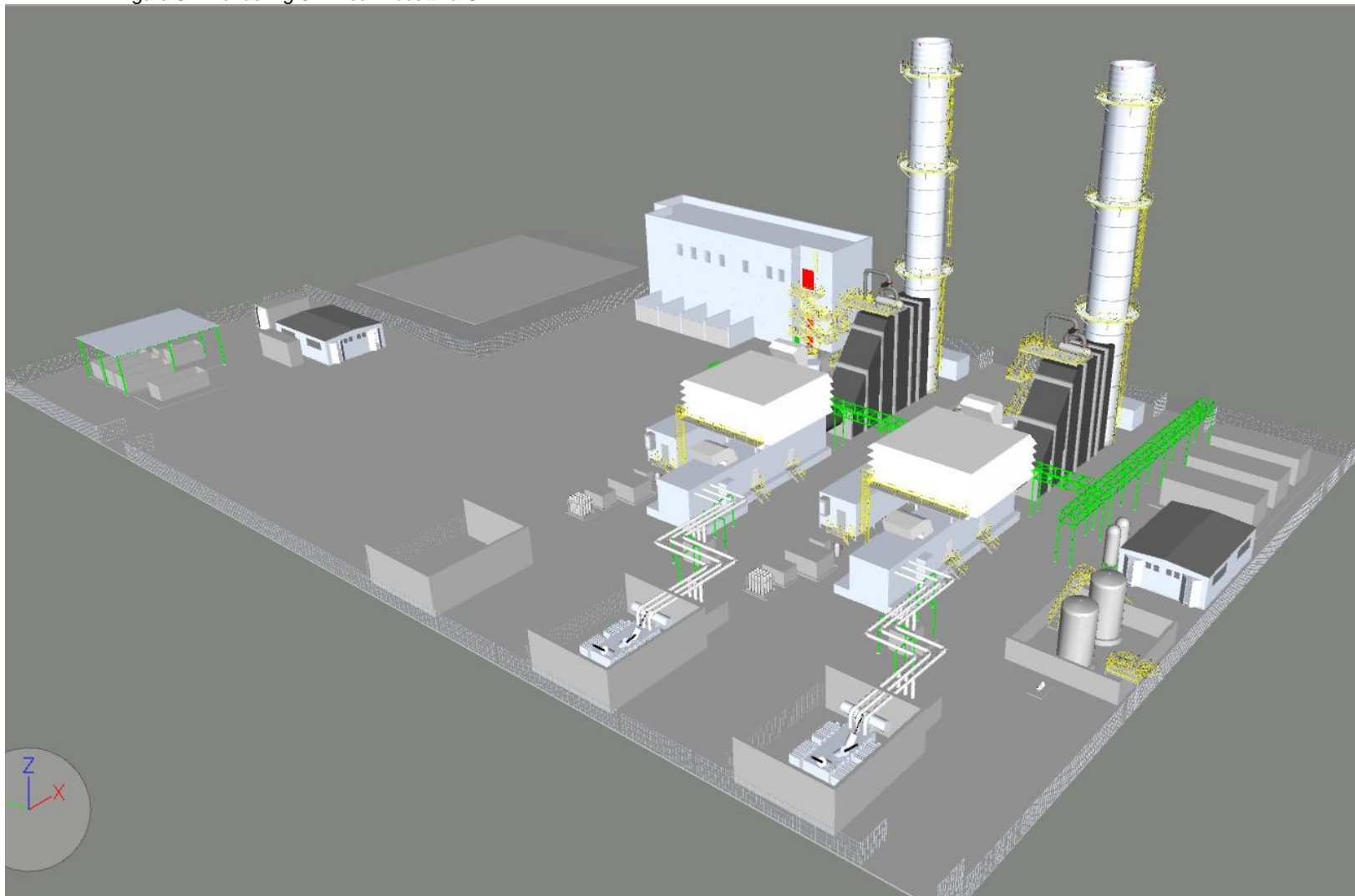
**Figura 4 – Layout area produttiva CTE da doc. 20003M00ML003 Area produttiva CTE**


Figura 5 – Rendering 3D Area Produttiva CTE



### 7.3 Package turbogas

La centrale consiste di due package turbogas con generatore elettrico con sistema di combustione Dry Low Emission e sistema di iniezione di acqua per incremento potenza, con tutti gli impianti e gli ausiliari a formare una completa unità funzionale.

Ciascun package TG è progettato per il funzionamento a solo gas naturale ed è composto principalmente dalle seguenti unità:

- Turbina a gas;
- Riduttore;
- Generatore;
- Modulo ausiliari contenente il sistema di avviamento, il sistema olio, il sistema di lavaggio compressore ;
- Il modulo olio per il riduttore e il generatore;
- Skid contenente le pompe booster per il sistema di iniezione di acqua per incremento potenza (intercooler compressore);
- Il refrigerante olio;
- Il filtro finale del gas naturale con il gas cromatografo;
- Il sistema aria di combustione e ventilazione;
- Il cabinato antirumore.

La turbina a gas sarà dotata di bruciatori Dry Low Emission. I gas di combustione scaricati dal turbogas saranno convogliati mediante un condotto isolato ad un sistema di abbattimento inquinanti SCR/CO e da qui ad un camino di altezza pari a 40 m, dotato di settore silenziante costituito da setti di materiale fonoassorbente.

Per il funzionamento a pieno carico, il combustibile deve essere fornito alla macchina alla pressione richiesta per l'iniezione in camera di combustione (fino a circa 60 barg), pertanto sono previsti compressori gas a partire dalla pressione di rete che ha valore nominale di circa 50 barg (con minimo sperimentato di circa 45 barg). Tutte le necessarie valvole di intercetto del gas naturale, piping e strumentazione tra la connessione sul basamento e la macchina sono incluse nel package. La qualità del combustibile è in accordo alle specifiche del costruttore del turbogas. Un gas cromatografo per la regolazione della combustione è inoltre installato in prossimità della macchina.

Il package è dotato di sistema di iniezione di acqua demineralizzata per incremento di potenza. Tale sistema consiste di un raffreddamento inter-cooling di tipo spray che aumenta significativamente la portata in massa raffreddando l'aria durante la compressione. L'acqua purificata è fornita in accordo alle specifiche del costruttore ad una connessione flangiata allo skid di iniezione.

L'aria comburente verrà aspirata attraverso un sistema di aspirazione/filtrazione posto sopra il cabinato principale del turbogruppo. L'aria passa attraverso un sistema di griglie e un sistema di filtrazione. Questo può consistere in un sistema Pulse Jet o in un pre-filtro e in un sistema di elementi filtranti da sostituire periodicamente. Il sistema di aspirazione/filtrazione sarà dotato degli accessori necessari per rispettare i limiti di rumorosità richiesti.



La macchina turbogas sarà inoltre dotata di sistema di iniezione acqua nebulizzata nell'aria di combustione durante l'esercizio ad alte temperature ambiente allo scopo di ridurre la temperatura dell'aria di aspirazione e migliorare le prestazioni.

Le turbina a gas e il rispettivo generatore saranno completamente assemblati in fabbrica e già sistemati nel relativo cabinato adatto ad installazione all'aperto. Entrambe le aree del cabinato di installazione della TG e del generatore sono ventilate. Illuminazione di tipo antiesplosivo è installata in entrambe le aree. Il cabinato provvede ad un'attenuazione sonora ai valori richiesti per il rispetto dei vincoli di rumore, durante il funzionamento base-load.

Il generatore è raffreddato ad aria in circuito chiuso, a sua volta raffreddata con acqua in circuito chiuso (TEWAC). Il generatore è del tipo a 2 poli, 11,500 volts, 50 Hz, in grado di trattare la piena potenza continua della turbina a gas in ogni temperatura ambiente entro il campo previsto. Il generatore include un sistema di eccitazione brushless con magneti permanenti, quadro montante generatore e quadro di centro stella.

Il package è dotato di due sistemi olio di lubrificazione separati, uno per la turbina a gas e uno per il generatore/gearbox. I serbatoi olio e le tubazioni sono tutti in acciaio inossidabile e le valvole del sistema olio hanno trim in acciaio inox. Ciascun sistema olio ha filtri duplex, refrigeranti con acqua in circuito chiuso e riscaldatori elettrici termostatati. Il serbatoio olio e i filtri per ciascun sistema sono montati su un modulo ausiliario collocato vicino al basamento della macchina.

L'olio di lubrificazione del turbogas, così come i carichi termici del generatore, saranno raffreddati mediante un sistema di raffreddamento ausiliario ad acqua in circuito chiuso con aerotermini.

Il package è dotato di un sistema di protezione incendio montato in fabbrica, completo di detezione fiamma, sensore idrocarburi e calore, tubazioni e ugelli sia nel compartimento del generatore che in quello della turbina. Il sistema di protezione incendi include un sistema di bombole di CO2. Tutti gli allarmi e i blocchi sono segnalati sul pannello di controllo dell'unità. Un segnale di allarme è lanciato se i sensori rilevano alti livelli di gas o nel caso il sistema si stia preparando a rilasciare la CO2. Quando il sistema è attivato il package si arresta e le bombole di CO2 scaricano all'interno dei compartimenti TG e generatore attraverso ugelli multipli e le serrande di ventilazione automaticamente si chiudono. Dopo un ritardo di tempo una scarica lenta e prolungata di CO2 viene fornita.

Il package è controllato attraverso un pannello di controllo. Il sistema di controllo include il sistema elettronico integrato di regolazione combustibile/carico generato/velocità con un PLC programmabile, il monitor vibrazioni, il modulo relay di protezione generatore e uno schermo HMI che mostra i valori analogici e digitali. Gli eventi di allarme e fermata sono mostrati automaticamente sul display HMI. Una porta ethernet TCP/IP EGD o RS485 Modbus è prevista per trasmettere i dati dell'unità (stati, pressioni, temperature ecc..) al sistema DCS di impianto. L'alimentazione del pannello di controllo è fornita da un sistema di batterie dedicato a 24 V DC con 2x100% dedicati carica batterie.

Il package è dotato di sistema di lavaggio del compressore on-line e off-line. Il sistema di lavaggio compressore on-line permette di pulire il compressore del turbogas durante il funzionamento a piena potenza. Lo stesso sistema per il lavaggio on-line è utilizzato per il lavaggio off-line. Le acque reflue derivanti dal lavaggio off-line sono inviate alla fognatura di processo.

#### **7.4 Sistema di trattamento fumi di scarico turbogas**

Per ottenere livelli emissivi in accordo al par. 6.1 è necessario installare opportuni sistemi di abbattimento sui fumi di scarico. In particolare sono previsti:

- Catalizzatore ossidante CO CAT (per il rispetto delle emissioni definite per il progetto) per l'abbattimento di monossido di carbonio (CO) e composti volatili del carbonio (VOC) secondo le reazioni:
  - $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
  - $\text{C}_m\text{H}_n + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{C}_m\text{H}_n\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Il materiale attivo del catalizzatore è tipicamente un metallo nobile (platino oppure palladio o una combinazione dei due).

- Sistema SCR (Selective Catalytic Reduction) per la riduzione degli ossidi di azoto (NOx). In questo sistema è necessario un reagente che sulla superficie di un catalizzatore abbatte gli NOx secondo la reazione:
  - $\text{NO}_x + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Come reagente sarà utilizzata urea in soluzione acquosa al 40% in peso. Il reagente sarà stoccato in due appositi serbatoi con una capacità di 40 m<sup>3</sup> ciascuno, realizzati in vetroresina di altezza circa 6 m.

Un ventilatore di ricircolo fumi sarà utilizzato per l'iniezione del reagente per consentire una migliore miscelazione di esso nei fumi.

Uno schema tipico del sistema SCR è schematizzato di seguito. Il catalizzatore ossidante è installato di norma a monte dell'iniezione di urea nei fumi.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 6 – Schema tipico SCR cat a valle di un turbogas

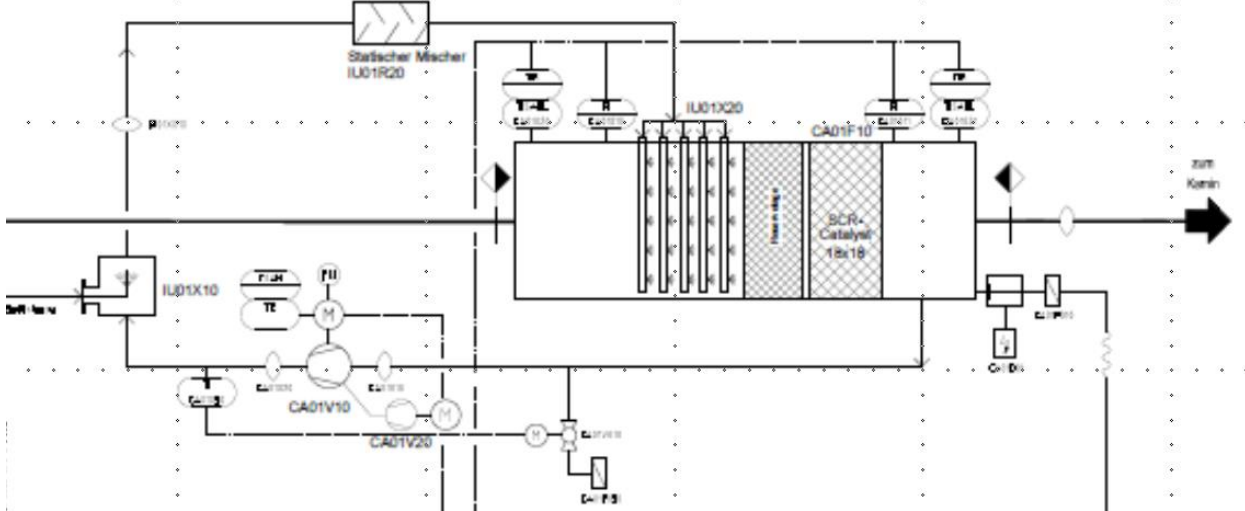
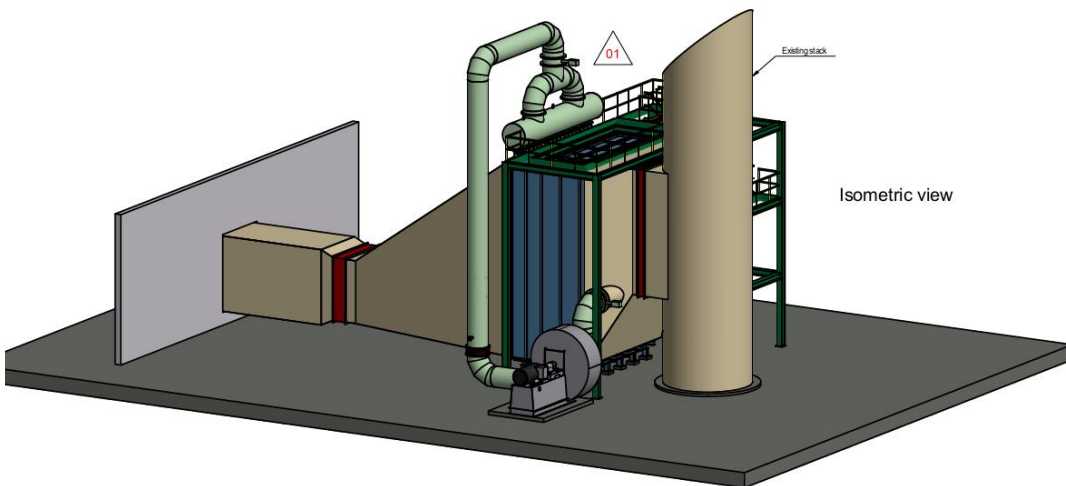
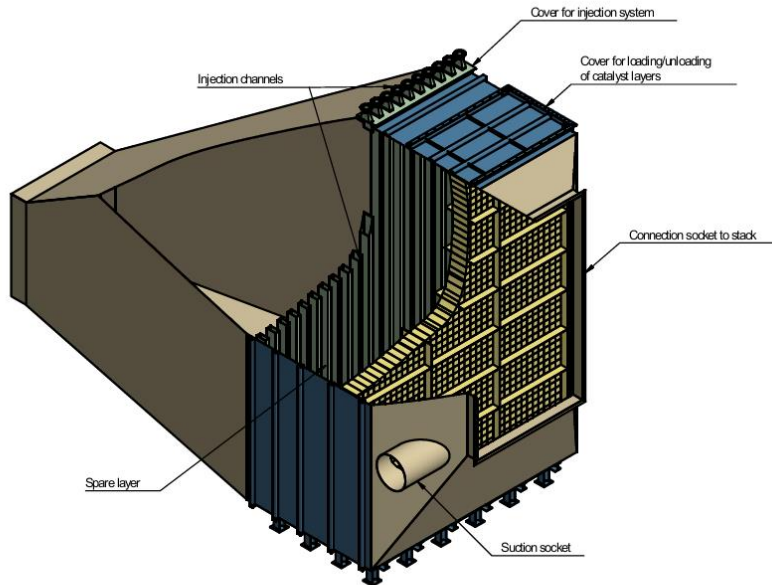


Figura 7 – Configurazione tipica SCR CO cat a valle di un turbogas



**Cod.**

20003-G-00-CT-001



Isometric view  
Catalyst system with partial section  
(1 : 75)

## 7.5 Camino

Il camino del turbogas avrà un'altezza dal piano campagna pari ad 40 m e un diametro atto a smaltire i gas di combustione nel rispetto dei vincoli sulle velocità e sulle perdite di carico ammissibili.

Il camino sarà dotato di opportune scale e passerelle zincate per poter eseguire il campionamento e l'analisi dei fumi in osservanza alla normative vigenti.

I camini dei nuovi turbogas saranno dotati di sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che monitorerà i principali parametri di processo quali portata fumi, % ossigeno, temperatura, pressione e la concentrazione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e monossido di carbonio (CO).

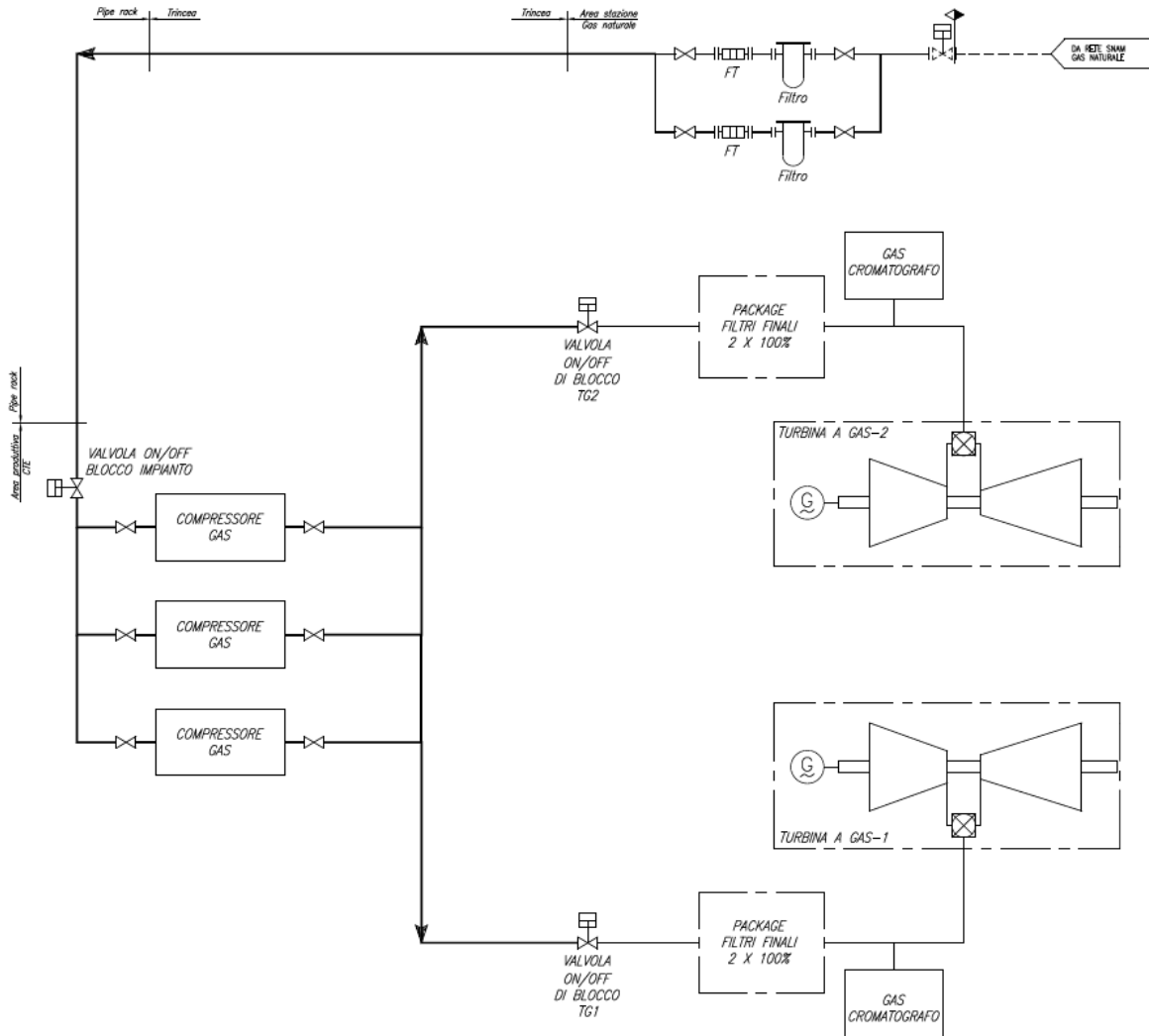
## 7.6 Sistema gas combustibile

Lo scopo del sistema è quello di fornire il combustibile alle turbine in accordo ai requisiti di portata, pressione e temperatura del costruttore della turbina a gas.

Esso avrà la funzione di portare la pressione del gas dalla pressione della rete di distribuzione (pressione media 50 barg, pressione minima storica 45 barg) a quella richiesta dalla turbina a gas al suo limite di batteria (fino a circa 60 barg).

Nella figura seguente si riporta un estratto dello schema di processo generale (doc. 20003P00PB003\_R0A PFD Rete gas da stazione a utenze).

Figura 8 – Schema di processo sistema gas naturale



### Nuovi interventi- Stazione di ricezione e filtrazione gas e percorso linea

La stazione gas naturale è installata all'aperto nella zona Sud Ovest del polo industriale ad una distanza di circa 700 m dall'isola produttiva della centrale. A detta stazione arriva lo stacco con valvola dalla rete di distribuzione SNAM rete gas proveniente da condotta di prima specie, stacco già utilizzato per l'esistente CCGT.

Nell'area della stazione gas verranno installati un sistema duplex di filtrazione ed un sistema di misura fiscale in accordo alle normative REMI SNAM.

Una tubazione gas di nuova installazione seguirà il percorso dell'attuale linea non più utilizzabile vista la pressione di progetto non adeguata ai nuovi turbogas, fino all'area produttiva CTE, secondo il percorso riportato nel documento 20003M00ML008\_R0A Planimetria allacciamento gas naturale.

Cod.

20003-G-00-CT-001

La tubazione sarà di diametro 10", in acciaio al carbonio A106 grB, con pressione di progetto 85 barg e temperature di progetto -10/100 °C, come la esistente linea a monte della stazione di riduzione che sarà smantellata.

L'arrivo della tubazione di alimentazione gas sarà dal pipe rack situato nell'angolo nord ovest dell'impianto e ricalcherà l'attuale arrivo, con valvola di intercetto automatica generale di impianto.

*Figura 9 – Percorso attuale arrivo tubazione gas combustibile in area produttiva CTE*



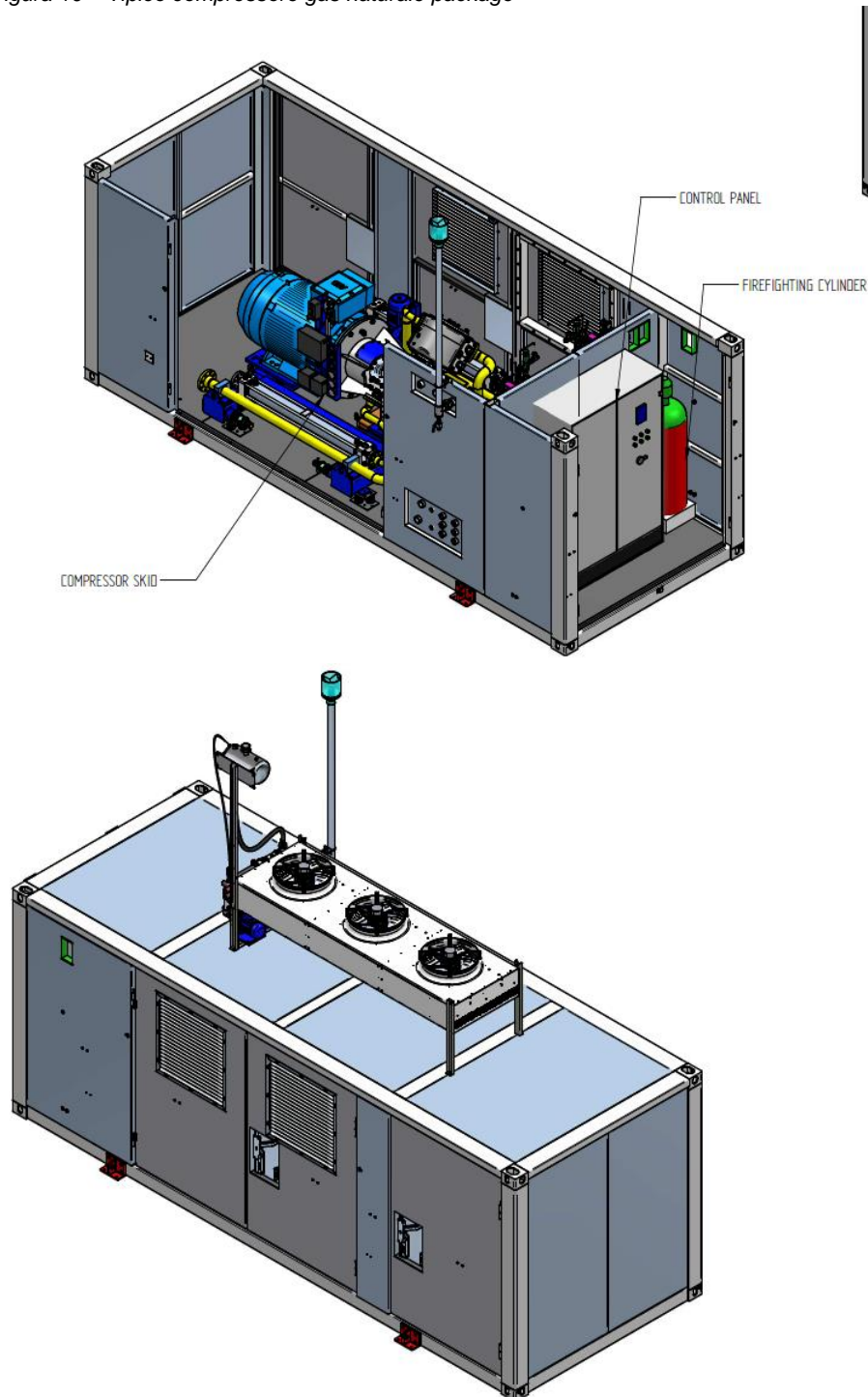
#### Nuovi interventi in area produttiva CTE

Per effetto dei diversi requisiti di pressione di gas al combustore del turbogas, che potrà arrivare a circa 60 barg, è prevista l'installazione di 3 nuovi compressori di gas naturale dimensionati ciascuno per la portata di un turbogas, quindi con un compressore gas di riserva.

I nuovi compressori sono previsti in installazione package in container.

Cod.

20003-G-00-CT-001

*Figura 10 – Tipico compressore gas naturale package*

A valle della stazione di compressione la tubazione di alimentazione ai due package TG correrà su pipe rack.

Ai limiti di ciascun vassoio turbogas saranno installate valvole automatiche di intercetto di alimentazione gas al rispettivo TG.



Vicino al turbogas sarà inoltre installato un gas cromatografo per la misura del potere calorifico, fornito dal costruttore della turbina, utilizzato nei sistemi di regolazione e protezione del package.

## 7.7 Sistema acqua demineralizzata

Vedere lo Schema di processo generale (doc. 20003P00PB002 Fluogramma di processo).

L'acqua demineralizzata utilizzata dal nuovo impianto OCGT sarà prelevata dalla rete di stabilimento come avviene per l'esistente impianto CCGT.

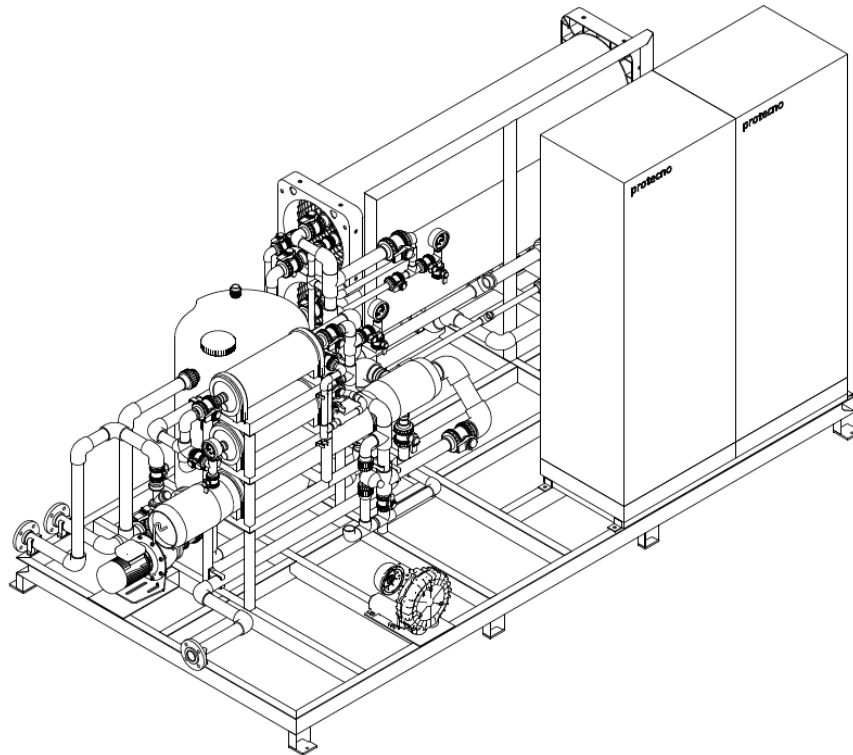
La qualità dell'acqua demi necessaria per gli utilizzi nei turbogas per aumento di potenza, per evaporative cooling e per lavaggio compressore, secondo informazioni di alcuni costruttori, risulta superiore a quella disponibile dalla rete di stabilimento, pertanto si è considerata l'installazione di uno skid di affinamento basato sulla tecnologia di elettrodeionizzazione (EDI) installato nel cabinato compressori aria ed ausiliari. Altre utenze minori di utilizzo di acqua demineralizzata sono i reintegri dei circuiti chiusi di raffreddamento: per essi la qualità dell'acqua demi disponibile da stabilimento si considera adeguata.

Il sistema di affinamento acqua demineralizzata sarà costituito da due linee di elettrodeionizzazione installate su skid premontato.

Tabella 12 – Caratteristiche acqua demi per sistema iniezione per POWER INCREASE

	Limit	Test Method
Total Suspended Solids and Total Dissolved Solids, mg/L, max	5	ASTM D5907 or EPA 160.3
pH	6.0 - 8.0	ASTM D5464 or EPA 150.1
Conductivity, $\mu$ S/cm at 25°C	< 1.0	ASTM D1125 or EPA 120.1
Sodium + potassium, ppm, max	See 3.3	ASTM D4191 and D4192 or EPA 200.7
Silica (SiO <sub>2</sub> ), mg/L, max.	0.1	ASTM D859 or EPA 200.7
Chlorides, mg/L, max	0.5	ASTM D512 or EPA 325.3
Sulfates, mg/L, max	0.5	ASTM D516 or EPA 375.4

Figura 11 – Tipico skid elettrodeionizzazione (EDI)



## 7.8 Sistema antincendio

In generale la strategia di prevenzione e protezione antincendio adottata si basa su:

- impiego di 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;
- impiego di 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.

L'intera area del Nuovo Impianto OCGT dispone dell'**anello idrico antincendio** esistente e già operante a servizio della vecchia centrale CCGT, dislocato lungo il suo perimetro.

L'anello è collegato alla rete idrica antincendio dello stabilimento petrolchimico di Ferrara ed è in grado di erogare una portata di 1200 m<sup>3</sup>/h, alla pressione operativa di 10 bar; non sono previsti interventi particolari se non l'eventuale rilocazione di alcuni idranti nella zona di installazione dei nuovi turbogas.

La rete antincendio di stabilimento utilizza acqua prelevata dal fiume Po tramite idrovore con la tubazione "Bonna" avente diametro di 1000 mm o direttamente dal Canale Bianco collegato al Canale Boicelli. La portata del collettore principale della rete, su cui si può contare anche in mancanza di energia elettrica, è di oltre 3000 m<sup>3</sup>/h.

Dall'anello idrico si staccano le diramazioni che servono gli impianti a diluvio a protezione dei trasformatori di alta tensione che potranno operare con pressione minima dell'acqua di 4 bar e densità di scarica non inferiore a 10,2 lt/(min m<sup>2</sup>).

I cabinati dei turbogeneratori e dei compressori saranno protetti da sistemi automatici con rivelatori di gas che in caso di attivazione intercettano l'alimentazione del metano e da sistemi automatici di estinzione a CO<sub>2</sub> attivati da rivelatori di fiamma, in caso d'incendio.

I sensori di gas sono installati all'interno dei cabinati e in corrispondenza dei gruppi di regolazione; essi sono dotati di doppia soglia d'intervento: la prima soglia è associata alla rivelazione di una concentrazione pari al 30% del limite inferiore di infiammabilità e la seconda associata ad una concentrazione pari al 60% del limite inferiore di infiammabilità.

L'edificio elettrico sarà sorvegliato da rivelatori di fumo e gli spazi sotto pavimento flottante della sala controllo saranno protetti da sistema ad estinzione a gas inerte.

## **7.9 Sistema approvvigionamento e distribuzione acqua servizi**

Il sistema acqua servizi riceve l'acqua proveniente dalla rete esistente di stabilimento e provvede alla sua distribuzione nell'area produttiva CTE, essenzialmente per utilizzi di lavaggio.

## **7.10 Sistemi ciclo chiuso di raffreddamento con aerotermi**

Vedere lo Schema di processo generale (doc. 20003P00PB002\_R0A Fluogramma di processo).

Sono previsti due circuiti indipendenti di acqua in ciclo chiuso per il raffreddamento dei due package TG e dei relativi ausiliari (generatore elettrico, olio turbina, olio idraulico, ecc..).

L'acqua sarà raffreddata mediante aerotermi di tipo fin fan cooler (fasci tubieri alettati raffreddati per mezzo di ventilatori aria ambiente) e distribuita alle utenze mediante pompe di circolazione ridondate.

## **7.11 Sistema produzione e distribuzione aria compressa**

Il sistema aria compressa servizi e strumenti produce e tratta fino alla qualità richiesta l'aria compressa necessaria ai servizi e alla strumentazione di impianto.

L'aria viene prodotta alla pressione di 8 barg mediante tre compressori di capacità ciascuno pari al 50% della necessità di aria dell'impianto (quindi con uno sempre in stand by), stoccata e distribuita come aria servizi e, ulteriormente essiccata e disoleata, stoccata e distribuita come aria strumenti.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Saranno installati 3 X 50% compressori rotativi da 150 Nm<sup>3</sup>/h, dimensionati per alimentare tutte le utenze di impianto in funzionamento normale e transitorio, in particolare il consumo transitorio più significativo è costituito dal purging del package turbogas dopo lo shut down.

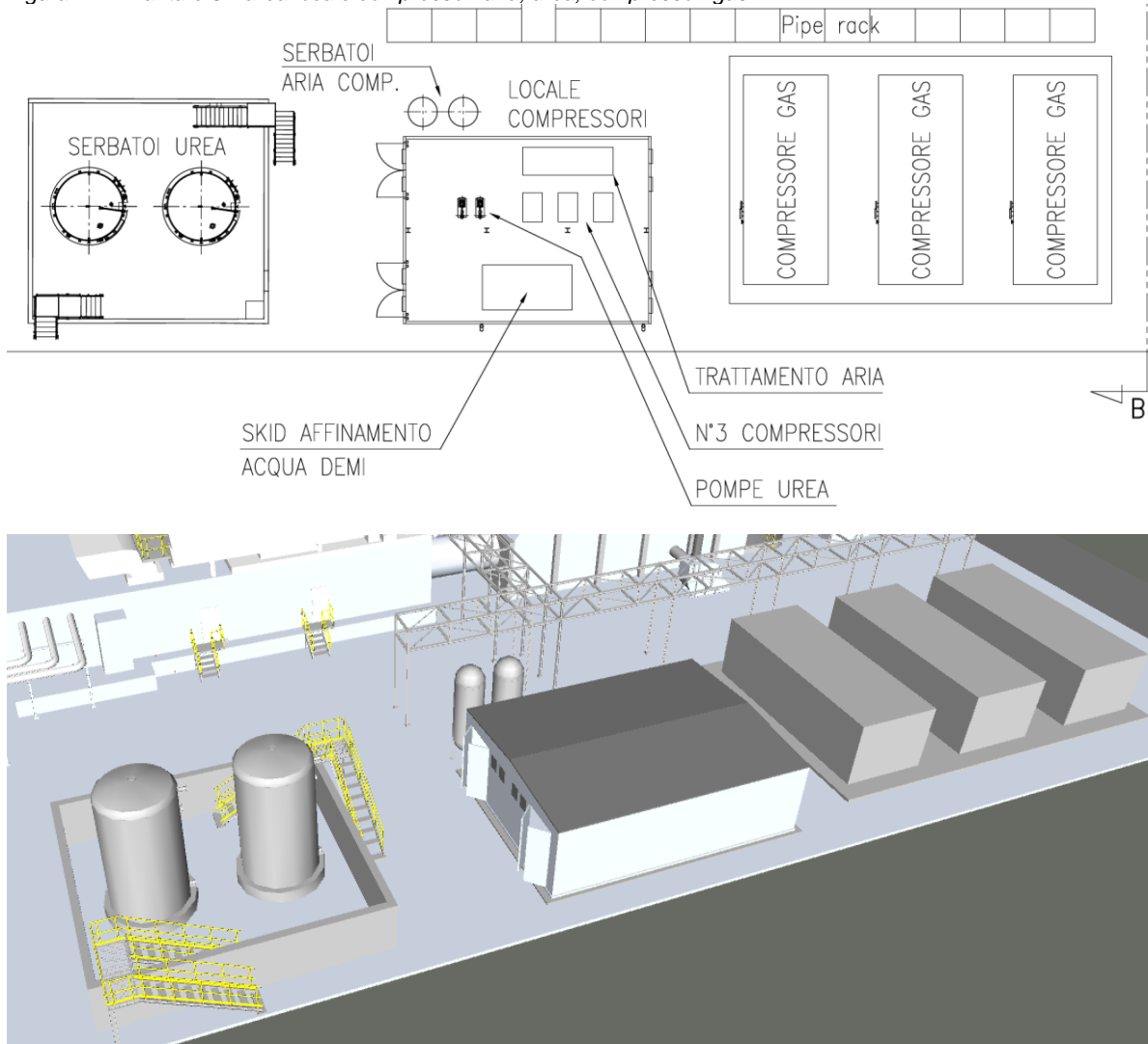
Ciascun serbatoio di stoccaggio sarà dimensionato con volume pari a 3 m<sup>3</sup>.

L'impianto di compressione e trattamento è installato nell'edificio compressori aria e servizi realizzato in carpenteria metallica con pannellature.

Cod.

20003-G-00-CT-001

Figura 12 – Pianta e 3D area locale compressori aria, urea, compressori gas



## 7.12 Sistemi HVAC

Il sistema di condizionamento e ventilazione dell'edificio elettrico e di controllo esistente, riutilizzato per la nuova centrale OCGT, alloggiante sale quadri e sale controllo operative sarà sostituito con un nuovo sistema analogo all'esistente (ormai vetusto) essendo l'edificio elettrico & controllo mantenuto inalterato nella sua volumetria, nelle sue caratteristiche e nella sua funzionalità."

## 8 DESCRIZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI

### 8.1 Disegni di riferimento

- 20003M00ML003 Area produttiva CTE
- 20003E00ES001 Unifilare generale AT\_MT-BT

### 8.2 Generalità

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

- produzione di energia elettrica;
- trasmissione a Terna della potenza generata tramite la sottostazione connessa alla rete di trasmissione nazionale RTN 132 kV;
- alimentazione dei sistemi elettrici ausiliari;
- protezione dei singoli componenti dell'impianto;
- regolazione, controllo locale e remoto, supervisione e comunicazione.

La rete elettrica della nuova centrale a ciclo semplice sarà composta dai seguenti sistemi, componenti ed apparecchiature, in maggior parte già esistenti:

Collegamento in AT al punto di consegna RTN (stazione elettrica di CEF Ferrara);  
Sottostazione AT in aria (132 kV);  
N. 2 Trasformatori elevatori in olio a due avvolgimenti 131 kV/11,5 kV da 59/65 MVA;  
N. 2 Trasformatori 11,5 kV/6,3 kV da 5000 kVA (alimentazione servizi ausiliari);  
N. 2 Trasformatori 6,3 kV/400 V da 2500 kVA (alimentazione dei servizi ausiliari in bassa tensione);  
Quadro elettrici di media ;  
Quadri elettrici di bassa tensione;  
Quadri di comando e controllo, protezione e misura;  
Sistema di supervisione della centrale;  
N. 1 gruppo elettrogeno di emergenza in bassa tensione (400 V) da 600 kVA.

### 8.3 Descrizione dell'impianto

La rete elettrica della centrale OCGT di nuova realizzazione presso il sito di CEF Ferrara presenterà i seguenti livelli di tensione:

- alta tensione a 132 kV (sottostazione e collegamento a rete RTN);
- media tensione a 11,5 kV di generazione;
- media tensione a 6,3 kV di distribuzione;
- bassa tensione 400 V per l'alimentazione delle utenze e dei servizi ausiliari;
- bassa tensione 230/400 V di emergenza (n.1 gruppo elettrogeno da 600 kVA);
- bassa tensione 230V di emergenza (UPS);

Cod.

20003-G-00-CT-001

- corrente continua 24/110 V da batterie stazionarie (alimentazione di servizio per apparecchiature elettriche e strumentazione).

La rete elettrica avrà le seguenti modalità di messa a terra del neutro:

- il livello AT sarà esercito con neutro direttamente messo a terra (lato rete RTN e centro stella trasformatore elevatore);
- il livello di media tensione a 11,5 kV sarà esercito a neutro messo a terra tramite trasformatore di messa a terra del centro stella dei generatori;
- Il livello di media tensione a 6,3 kV sarà esercito a neutro messo a terra tramite resistenza installata sul centro stella dei trasformatori ausiliari;
- il livello di bassa tensione sarà esercito con il neutro a terra direttamente in modo da formare un sistema TN-S.

La rete elettrica avrà i seguenti valori delle correnti di corto circuito:

- livello AT 132 kV - 31,5 kA (dato rete di trasmissione nazionale);
- livello MT 11,5 kV – 50 kA;
- livello MT 6,3 kV - 16 kA;
- livello BT 400 V – 65 kA (a livello del quadro principale).

La rete elettrica avrà i seguenti livelli di isolamento dei componenti elettrici:

- 145 kV per l'alta tensione;
- 24 kV per la media tensione a 15 kV;
- 12 kV per la media tensione a 6,3 kV;
- 1 kV per la bassa tensione.

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                               | ≥IP 55                     |
| • ambienti a maggior rischio in caso di incendio | ≥IP 44                     |
| • ambienti con pericolo di esplosione            | secondo Norma CEI 60079-14 |

## 8.4 Configurazione della rete elettrica

La configurazione della rete elettrica della centrale è rappresentata nel documento n. 20003E00ES001 "schema unifilare generale AT-MT-BT".

I due generatori sincroni saranno collegati, tramite dedicata blindosbarra in media tensione 11,5 kV, al proprio interruttore di media tensione e da questo, sempre in blindo sbarra al trasformatore elevatore 11,5/132 kV, installato nell'area di produzione CTE.

Dal condotto sbarre di ciascun generatore si deriverà il collegamento rigido al trasformatore di unità 11,5/6,3 kV per l'alimentazione dei relativi servizi ausiliari.



Ciascun trasformatore elevatore sarà collegato al relativo stallo di alta tensione in sottostazione tramite linea in cavo AT interrato.

Con riferimento ai cavi AT esistenti di collegamento tra l'Area produttiva e la sottostazione elettrica, si precisa che la certezza circa la possibilità di riutilizzarli tal quali si potrà avere solo in fase di progettazione esecutiva, a seguito degli esiti delle prove di isolamento e tensione applicata. Pertanto, ai fini del presente progetto, seguendo un approccio di tipo cautelativo volto alla massimizzazione degli impatti ambientali, si prevede la sostituzione dei cavi AT esistenti con dei nuovi seguendo lo stesso tracciato.

La sottostazione AT è esistente ed è ad isolamento in aria e si trova all'esterno dell'area di produzione CTE.

Come interruttore di parallelo sarà impiegato l'interruttore di macchina in media tensione del generatore in condizioni di normale esercizio. In condizioni di sincronizzazione dopo load rejection il parallelo verrà eseguito sull'interruttore AT 132 kV. Non si prevedono per il nuovo impianto le funzionalità di black Start.

Il sistema di bassa tensione sarà derivato dai trasformatori dei servizi ausiliari TR-A e TR-B con rapporto di trasformazione 6,3/0,4 kV e sarà costituito dal quadro generale di distribuzione ("QGBT").

Dal quadro principale di bassa tensione sarà derivata l'alimentazione dei quadri MCC di ciascuna turbina a gas, dei servizi comuni, dei servizi ausiliari, e l'alimentazione dei quadri di sottodistribuzione.

Il sistema di illuminazione delle aree esterne, dell'edificio elettrico, sarà derivato dal quadro generale LTGP-101.

La palazzina uffici e la sottostazione saranno alimentate con linee dedicate derivate dal quadro generale di distribuzione QGBT.

Dallo stesso quadro sarà derivata l'alimentazione degli UPS collegati in parallelo sul quadro di distribuzione delle alimentazioni privilegiate QD-UPS.

Il sistema in corrente continua 110 Vcc e 24 Vcc sarà alimentato dal quadro generale di distribuzione QGBT e alimenterà a sua volta il quadro di distribuzione in corrente continua QD-CC.

E' previsto un gruppo elettrogeno di emergenza per l'alimentazione dei servizi privilegiati che saranno derivati dalla sbarra preferenziale del quadro di distribuzione generale QGBT.

## 8.5 Sottostazione AT

La sottostazione esistente non verrà modificata, è ad isolamento in aria ed è composta da:

- n.1 montante ingresso linea AT composto da 2 sezionatori, sezionatore di terra, interruttore generale, TA e TV;
- sbarre e portale ad isolamento in aria;
- n.1 TV di sbarra con calate in sbarra e/o corda con isolamento in aria;
- n.2 montanti di trasformazione AT/MT per i generatori composti da sezionatore di sbarra, sezionatore di terra, interruttore, scaricatore e TA;
- n.1 montante di trasformazione di riserva.

La sottostazione sarà equipaggiata con le apparecchiature in alta tensione necessarie, aventi caratteristiche idonee al livello di isolamento e alla corrente di corto circuito prevista, ovvero il livello di isolamento dei componenti sarà 170 kV e la tenuta al corto circuito sarà 31,5 kA.

## 8.6 Cavi alta tensione

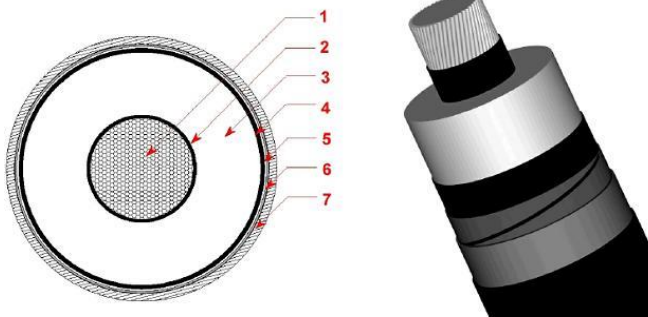
I cavi di alta tensione di collegamento della sottostazione con i trasformatori elevatori installati nell'area produttiva CTE saranno di nuova installazione e avranno le seguenti caratteristiche:

Tipo di cavo:	ARE4H1E 87/150 kV
Sezione:	1x400 mm <sup>2</sup>
Tipo di isolamento:	XLPE (polietilene reticolato)
Materiale:	alluminio
Schermo:	rame
Sezione schermo:	95 mm <sup>2</sup>
Guaina esterna:	polietilene
Armatura:	-
Tensione nominale d'isolamento:	87/150 kV
Tensione massima permanente di esercizio:	170 kV
Frequenza:	50 Hz
Portata (1):	540 A
Corrente c.c.:	31,5 kA
Durata c.c.:	1 s
Peso:	5.6 kg/m
Diametro esterno:	62.8 mm
Spessore dell'isolante:	19 mm
Diametro conduttore:	23,1 mm
Resistenza in c.c. a 20°C:	0,078 μ/km
Capacità per fase:	150 nF/km
Induttanza per fase a 50 Hz (2):	0,42 mH/km

- (1) La portata è calcolata sulla base delle seguenti ipotesi: temperatura terreno 20°C, resistività termica terreno 1°C m/W, posa a trifoglio, profondità di posa 1,5m, temperatura ambiente 35°C, temperatura massima del conduttore 90°C.
- (2) L'induttanza è riferita alla posa a trifoglio.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001



Diagrammatic Only - Not to Scale

Item	Description	Nominal Thickness [mm]	Details
1	Conductor		Aluminium Compacted
2	Conductor Screen		Semi-conductive polymer
3	Insulation	13.8	XLPE
4	Insulation Screen		Semi-conductive polymer
5	Water Barrier		Hygroscopic Tapes
6	Metallic Sheath	1.1	Al Tape Longitudinally Welded
7	Outer Serving	4.5	PE with Graphite Coating

- 1: conduttore
- 2: schermo
- 3: isolante
- 4: schermatura isolante
- 5: protezione antiacqua
- 6: armatura metallica
- 7: guaina esterna

### Caratteristiche di installazione

Formazione:	Una terna a trifoglio
Messa a terra delle guaine metalliche:	"Cross bonding"
Profondità di posa del cavo:	1,50 m (minimo)
Tipologia di posa:	Come di seguito descritto
Tipologia di riempimento fino a p.c.:	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Segnalazione:	Posa di rete o nastro in plastica rosso alla profondità di 0,40-0,60 m

### Lunghezza e pezzature

La lunghezza del percorso è di circa 350 m e sarà coperta con la posa di cavo unipolare per fase con un tiro unico. Pertanto la fornitura del cavo unipolare avverrà in n. 3 bobine di cavo unipolare aventi lunghezza 380 m ciascuna.

### Modalità di posa

Cod.

20003-G-00-CT-001

I cavi unipolari di AT saranno posati, in appositi scavi, alla profondità minima di 1,5 m rispetto alla quota del piano di campagna.

La larghezza dello scavo sarà di circa 70-80 cm, salvo la svasatura necessaria per evitare il cedimento delle pareti, come indicato nei tipici di posa riportati nel documento 20003-E-00-EL-003.

La profondità di posa potrà subire delle variazioni in funzione degli attraversamenti delle infrastrutture che saranno incontrate lungo il percorso.

I cavi saranno posati nei seguenti modi:

- Direttamente all'interno di uno strato di materiale sabbioso con tegoli o le lastre copricavo di protezione.
- In tubo PVC.

Un nastro segnalatore, posato nello strato di rinterro, segnalerà la presenza dell'elettrodotto AT.

Lo sviluppo del percorso è riportato nel documento 20003-E-00-EL-003.

## 8.7 Generazione

### *Generatore*

Il singolo generatore azionato dalla turbina a gas è dimensionato per erogare con fattore di potenza 0,8 la massima potenza ottenibile dal motore primo in tutte le condizioni di funzionamento e nel pieno rispetto delle prescrizioni e delle norme di riferimento.

Tutte le parti del generatore saranno progettate e costruite in modo da poter sopportare, senza subire danni sensibili le condizioni accidentali di corto circuito.

Il sistema di fissaggio dello statore sarà dimensionato per prevenire la trasmissione delle vibrazioni al basamento dovuto al funzionamento della macchina.

Gli avvolgimenti di statore e di rotore avranno classe d'isolamento F e saranno dimensionati per sovratemperature riferite alla classe B.

I terminali dello statore saranno accessibili e ancorati su isolatori posti nel box dei terminali.

La strumentazione di controllo, le alimentazioni ausiliarie, ecc. saranno attestate ai box ausiliari; ogni box raggrupperà, su apposite morsettiere, i segnali di pari livello di tensione e disturbo.

I cuscinetti saranno del tipo a strisciamento con lubrificazione a circolazione forzata.

Il cuscinetto sul lato opposto dell'accoppiamento sarà isolato in modo da prevenire la circolazione di correnti indotte attraverso l'albero e gli altri supporti del gruppo.

Il sistema di raffreddamento sarà ad aria fatta circolare da ventole calettate sull'albero del rotore.

I sistemi di eccitazione saranno del tipo brushless, con diodi rotanti e generatore coassiale alimentato da generatore a magnete permanente (PMG).

I sistemi di controllo e regolazione, saranno dotati di 2 canali indipendenti, di cui uno automatico e uno manuale.

La tabella seguente riporta le principali caratteristiche del generatore elettrico:

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Tabella 13 – Caratteristiche generali dei generatori

		<b>G1</b>	<b>G2</b>
Potenza nominale	MVA	74	74
Tensione nominale	kV	11,5 ± 10%	11,5 ± 10%
Corrente nominale	A	3720	3720
Frequenza nominale	Hz	50 +3-5%	50 +3-5%
Fattore di potenza nominale	Cos φ	0,85	0,85
Giri nominali	rpm	3000	3000
Servizio		continuativo	continuativo

#### Quadri mt generatore - lato linea

I quadri mt generatore lato linea saranno del tipo blindato con protezione contro l'arco interno e conterranno i trasformatori di tensione e corrente, i dispositivi capacitivi di presenza tensione.

I quadri saranno composti da uno scomparto di potenza (di tipo blindato, isolato in aria, con involucro e diaframmi completamente metallici), una parte mobile (interruttore), e da uno scomparto ausiliari per i circuiti in bassa tensione di segnalazione e misura.

Il quadro saranno in conformità alle Norme: CEI EN 62271, CEI EN 62271-200, CEI EN 60265, CEI EN 60947, CEI EN 60529, CEI 11-27.

La tabella seguente riporta le caratteristiche tecniche dei quadri MT generatore lato linea:

Tabella 14 – Quadro MT montante generatore

Norme di riferimento	CEI / IEC	
Tensione nominale	Kv	24
Tensione di prova frequenza industriale x 1 minuto	kV	50
Tensione di prova ad impulso	kV	125
Frequenza nominale	Hz	50
Corrente nominale sbarre	A	3500
Corrente di corto circuito di breve durata	kA	50x1 s
Limite dinamico corrente di corto circuito	kA	125

#### Quadro mt generatore - interruttore di macchina

Il quadro mt interruttore di macchina sarà del tipo blindato con protezione contro l'arco interno e conterrà l'interruttore di macchina, i trasformatori di tensione e corrente, il sezionatore di messa a terra e i dispositivi di presenza tensione.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Il quadro sarà composto da una parte fissa (scomparto di tipo blindato, isolato in aria, con involucro e diaframmi completamente metallici), una parte mobile (interruttore), e da uno scomparto ausiliari per i circuiti in bassa tensione di comando, misura e segnalazione.

Il quadro sarà in conformità alle Norme: CEI EN 62271, CEI EN 62271-200, CEI EN 60265, CEI EN 60947, CEI EN 60529, CEI 11-27.

#### Quadro mt generatore - centro stella

Il quadro centro stella generatore sarà del tipo blindato e conterrà i trasformatori di tensione e corrente, la resistenza di messa a terra. Il quadro sarà composto da una sezione di potenza in media tensione e da una sezione ausiliari per i circuiti di misura, comando e segnalazione.

Il quadro sarà in conformità alle Norme: CEI EN 62271, CEI EN 62271-200, CEI EN 60265, CEI EN 60947, CEI EN 60529, CEI 11-27.

#### Quadri a completamento

Quadro controllo generatore predisposto per:

- sincronizzazione manuale e automatica;
- regolazione della tensione e della potenza reattiva (AVR);
- misura delle grandezze elettriche e non, con predisposizione per l'invio a DCS;
- comandi degli organi interessati al parallelo.

Quadro protezioni generatore predisposto per protezioni elettriche a microprocessore di ultima generazione con comunicazione seriale (IEC 61850), in doppio canale con 100% di ridondanza

#### Trasformatori elevatori (TR1-TR2)

I trasformatori elevatori sono esistenti per installazione all'esterno con isolamento in olio minerale, con le caratteristiche riepilogate nella tabella seguente:

*Tabella 15 – Trasformatori elevatori*

Potenza nominale (ONAF)	MVA	74
Tensione nominale avvolgimenti primari	kV	131
Tensione nominale avvolgimenti secondari	kV	11,5
Regolazione	± 4 x 2%	
Commutatore	sottocarico	
Gruppo vettoriale	YNd 11	
Sovratemperatura	Secondo norma CEI 14-4	
Metodo di messa a terra neutro	Franco lato AT	
Impedenza di corto circuito (alla potenza e rapporto nominale)	Vcc	8,3%
Tensione di prova applicata a frequenza industriale		
avvolgimento primario	kV eff	275
avvolgimento secondario	kV eff	38

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Tensione di prova ad impulso		
avvolgimento primario	kV picco	550
avvolgimento secondario	kV picco	95
Livello di rumore	dB(A)	Rif. Par.5.3

### Trasformatori ausiliari

L'alimentazione per gli autoconsumi elettrici della Centrale è generata attraverso una trasformazione dalla tensione del montante generatore (11,5 kV) e/o dalla tensione di rete (132 kV) a 6.3 kV per alimentare il quadro di media tensione QMT, dal quale a sua volta avverrà la trasformazione a 400 V per alimentare il quadro generale di distribuzione in bassa tensione QGBT.

I trasformatori utilizzati per l'alimentazione dei servizi ausiliari avranno le seguenti caratteristiche:

*Tabella 16 – Trasformatori servizi ausiliari*

Sigla		TR-AUS1/2	TR-A/TR-B
Potenza nominale	kVA	5000	2500
Tensione nominale avvolgimenti primari	kV	11,5	6,3
Tensione nominale avvolgimenti secondari	kV	6,3	0,400
Gruppo vettoriale		Dyn11	Dyn11
Metodo di messa a terra neutro		Tramite resistenza	TN-S
Impedenza di corto circuito	Vcc	8%	7%
Isolamento		olio	olio
Raffreddamento		ONAN	ONAN

## 8.8 Quadri bassa tensione

Il sistema di distribuzione a 400 V comprende:

- quadro di distribuzione generale tipo Power Center (QGBT);
- quadri di sottodistribuzione
- quadri comando motori (MCC).

### Quadro di distribuzione generale tipo Power Center (QGBT)

Il quadro sarà realizzato in lamiera di ferro ribordata, presso piegata, opportunamente rinforzata ed assiepata mediante bulloneria, con struttura portante di spessore 20/10 mm, porte posteriori, tetto e lamiera di fondo di spessore 15/10 mm. Esso sarà realizzato con forma costruttiva 4b.

Il quadro sarà conforme alla Norma CEI EN 61439-1.

Le caratteristiche principali sono riportate in tabella seguente:



**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Tabella 17 – Quadro di distribuzione

Tensione di isolamento	V	1000
Tensione di esercizio	V	400 ± 10%
Corrente nominale sbarre	A	4000
Corrente di cortocircuito simmetrica	kA	65
Valore di picco	kA	163
Frequenza nominale	Hz	50
Sistema di neutro	TN - S	
Sistema	3 F+N	
Materiale	rame	
Isolamento	in aria	
Forma di segregazione	4b	
Grado di protezione involucro esterno	IP	30
Grado di protezione diaframature interne	IP	20
Tensione ausiliaria	V ac	230
Tensione comandi	V cc	110
Linee entranti	dall'alto	
Linee uscenti	dal basso	

#### Quadri per comando motori (MCC)

I quadri per il comando dei motori saranno costituiti da unità a cassette estraibili in modo che sia possibile intervenire in sicurezza su ciascuna singola unità senza dover togliere tensione all'interno del quadro. I quadri saranno realizzati in lamiera di ferro ribordata, presso piegata e opportunamente rinforzata di spessore 20/10 mm.

I quadri MCC attualmente previsti sono:

- n.2 quadri di alimentazione delle utenze delle turbine a gas (MCC-Turbina)
- n.2 quadri di alimentazione delle utenze dei generatori (MCC-AUS)
- n. 1 quadro di alimentazione dei servizi comuni (MCC-COM)

Le caratteristiche principali dei quadri sono quelle indicate in tabella seguente:

Tabella 18 – Quadri comando motori

Tensione nominale di impiego	V	400
Tensione nominale di isolamento	V	690
Corrente nominale sbarre principali	A	tbd
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1 sec - $I_{cw}$ )	kA	50
Frequenza di impiego	Hz	50

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Forma di segregazione	4a	
Grado di protezione sull'involucro esterno	IP	31
Grado di protezione all'interno delle celle	IP	2X
Sistema di messa a terra dell'impianto	TN-S	

#### Quadri di sottodistribuzione (QX)

I quadri di sottodistribuzione sono realizzati con pannelli modulari affiancati ed apparecchi d'interruzione in esecuzione fissa.

I quadri di sottodistribuzione previsti saranno:

- quadro distribuzione ausiliari;
- quadro distribuzione alimentazione da UPS;
- quadro distribuzione corrente continua;
- quadro elettrico generale luce;
- quadro elettrico distribuzione f.m.

Le caratteristiche principali dei quadri saranno quelle riportate nella tabella seguente.

*Tabella 19 – Quadri di sottodistribuzione*

Tensione nominale di impiego	V	400
Tensione nominale di isolamento	V	690
Corrente nominale sbarre principali	A	600-250-160
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1 sec - $I_{cw}$ )	kA	35
Frequenza di impiego	Hz	50
Forma di segregazione	2b	
Grado di protezione sull'involucro esterno	IP	31
Grado di protezione all'interno delle celle	IP	2X

Inoltre sarà prevista l'alimentazione dei quadri esistenti quali:

- palazzina uffici CEF
- sottostazione 132 kV
- ENEL building
- LTGP-101

## 8.9 Ubicazione quadri

I quadri MCC di turbina saranno installati nel container ausiliari di ciascuna turbina a gas, ubicato vicino alla turbina stessa.

Il quadro di media tensione, il quadro generale di bassa tensione QGBT, i quadri MCC e i quadri di sottodistribuzione saranno ubicati nella sala quadri dell'edificio elettrico.

Il quadro esistente LTGP-101 è ubicato nell'edificio elettrico in sala quadri, gli altri quadri esistenti sono ubicati nei rispetti edifici.

## 8.10 Impianto illuminazione

L'impianto di illuminazione della centrale, sarà rifatto ex novo sia nell'area CTE produzione (area esterna) sia nell'edificio elettrico. Sarà provvisto un numero sufficiente di corpi illuminanti a led di potenza tale da consentire l'esercizio e l'esecuzione in sicurezza delle operazioni di ispezione e manutenzione nelle aree di interesse.

L'impianto di illuminazione sarà composto da un sistema di illuminazione normale ed un sistema di illuminazione di emergenza che interverrà automaticamente in caso di mancanza dell'alimentazione principale.

Saranno mantenuti in essere gli impianti di illuminazione della palazzina uffici CEF, della sottostazione, del building della sottostazione e del building TERNA.

I livelli di illuminamento previsti nelle varie aree saranno i seguenti:

- sala controllo 400 lux
- locali quadri elettrici 300 lux
- sala batteria 150 lux
- locali compressori aria e diesel 150 lux
- locali magazzino materie prime 150 lux
- altre aree interne 120 lux
- sottostazione AT all'aperto 50 lux
- strade 10 lux
- uffici 300 lux

L'impianto d'emergenza sarà dimensionato per garantire i livelli di illuminazione nelle varie zone in accordo alla normativa applicabile.

L'impianto di illuminazione sarà derivato dal quadro luce generale.

## 8.11 Sistema di protezione

Il funzionamento del sistema di protezione sarà improntato a rendere massima la disponibilità di energia elettrica e minima l'incidenza di eventuali guasti.

Le unità di protezione saranno del tipo a microprocessore, opportunamente ridondate per la sezione AT e MT (11,5 kV) con la possibilità di realizzare le funzioni necessarie e le logiche locali più opportune, inoltre, renderanno disponibile al sistema di controllo e supervisione tutti i segnali di allarme e permetteranno le azioni di comando di tutti i dispositivi sia localmente che da postazione remota.

Saranno previsti i seguenti quadri di protezione:

- Arrivo linea 132 kV
- Montanti trasformatori elevatori

Cod. 20003-G-00-CT-001

- Generatori sincroni

Le protezioni dei quadri di media tensione e di bassa tensione saranno installate a bordo di ogni singolo quadro.

### **8.12 Misure fiscali**

Sarà previsto un quadro contenente i contatori per la misura dell'energia prodotta ed assorbita nelle varie sezioni d'impianto.

I contatori saranno predisposti per trasmettere le informazioni e le letture a distanze (collegamento al sistema di supervisione).

### **8.13 Sistema di continuità assoluta**

Saranno previsti i seguenti sistemi:

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

#### Sistema in corrente continua

I sistemi di controllo dei generatori, i circuiti di comando della sottostazione, i circuiti di comando dei quadri elettrici e la strumentazione, ove necessario, saranno alimentate da un sistema in corrente continua a 110 Vcc e 24 Vcc .

Ciascun sistema in corrente continua (110V e 24 V) sarà alimentato da un dedicato raddrizzatore a doppio ramo e da dedicate batterie di accumulatori al Pb di capacità adeguata al carico, garantendo una autonomia di 10 h in caso di mancanza rete normale.

I quadri di contenimento dei raddrizzatori saranno in lamiera di adeguato spessore per interno, con grado di protezione almeno IP30.

Dal quadro di distribuzione in corrente continua si deriveranno le linee di alimentazione dei singoli carichi, protette ciascuna con interruttori automatici in esecuzione fissa.

Saranno previste segnalazioni, allarmi e misure sia locali che a distanza per interfaccia con il sistema di supervisione dell'impianto.

#### 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 composto da unità raddrizzatore, unità inverter, batterie al piombo, commutatore statico, alimentazione di emergenza e alimentazione di by-pass.

Saranno previste segnalazioni, allarmi e misure sia locali che a distanza per interfaccia con il sistema di supervisione dell'impianto.

### Batterie

Le batterie saranno al piombo di tipo stazionario, dimensionate per alimentare, in caso di mancanza di tensione dalla rete normale AC, i carichi in corrente continua e quelli dell'UPS per un tempo massimo di 10 h.

Esse saranno di tipo ermetico per installazione in armadio e costituiranno una sezione del sistema in corrente continua e del sistema UPS.

## **8.14 Rete di terra**

Nell'area dedicata alla centrale è esistente un impianto di terra con dispersore intenzionale a maglia interrata costituito da corda nuda di rame di sezione 95 mm<sup>2</sup> realizzato in accordo alla Norma CEI 11-1 in essere al momento della costruzione. A tale dispersore sono stati collegati i dispersori di fatto presenti (quali ferri di armatura dei plinti di fondazioni, strutture metalliche ecc.).

L'impianto di terra è 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.

La suddetta rete di terra primaria sarà oggetto di verifiche di cui al DPR 462/01 al fine di garantirne l'idoneità e il rispetto dei limiti delle tensioni di contatto imposti dalla nuova norma CEI 50522.

Nell'area produttiva CTE l'impianto di terra esistente sarà opportunamente integrato a seguito degli interventi di demolizione che saranno eseguiti.

Alla rete di terra primaria esistente 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.

## **8.15 Protezione scariche atmosferiche**

In accordo alle prescrizioni della Norma CEI EN 62305 dovrà essere verificata in fase esecutiva la protezione della struttura contro i fulmini, sia per fulminazione diretta che per fulminazione indiretta.

Qualora risultasse necessario dovrà essere dimensionato l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche secondo quanto indicato dalla Norma CEI EN 62305 e dovranno essere previsti i dispositivi di protezione contro le sovratensioni (scaricatori) e/o altre misure di protezione.

A tale scopo dovrà essere presentata la relazione di calcolo della verifica della protezione della struttura contro i fulmini in accordo alla Norma CEI EN 62305-2 e se necessario anche la relazione di progetto per il dimensionamento dell'impianto parafulmine e la scelta dei vari componenti.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

### 8.16 Sistema analisi fumi

I camini dei nuovi turbogas saranno dotati di sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che monitorerà i principali parametri di processo quali portata fumi, % ossigeno, temperatura, pressione e la concentrazione di ossidi di azoto (NOx), ammoniacca (NH3) e monossido di carbonio (CO).

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.

### 8.17 Gruppo elettrogeno

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

Tipico gruppo elettrogeno	<div data-bbox="164 1328 504 1547" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="767 1373 1031 1480">                     Lunghezza L 6000 mm                      Larghezza W 3000 mm                      Altezza H 2500 mm                 </p>
---------------------------	---

Il gruppo elettrogeno, le cui dimensioni indicative sono riportate sopra, avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale massima di 600 kVA;
- potenza servizio continuo di 540 kW;
- basamento realizzato con profili saldati, con supporti antivibranti e piedi di supporto;
- serbatoio del carburante integrato completo di:
- bocchettone di riempimento;
- sfiato per l'aria;
- sensore del livello di minimo carburante;
- capacità del serbatoio di 900 litri;

Cod.

20003-G-00-CT-001

- pompa manuale estrazione olio;

cofanatura caratterizzata da:

- insonorizzazione ottenuta con materiali insonorizzanti idonei e marmitta residenziale ad alta attenuazione del rumore integrata nella cofanatura;
- realizzazione con pannelli modulari in acciaio zincato opportunamente trattati per resistere alla corrosione ed a condizioni ambientali aggressive, fissati e sigillati consentono di avere una completa tenuta;
- facile accessibilità al gruppo per interventi di manutenzione e disporrà di larghe porte di accesso laterali complete di cerniere in acciaio inossidabile e maniglie con serratura;
- pannelli modulari smontabili tramite apposite viti protette da tappi in materiale plastico (smontabili);
- pannello comandi protetto da apposito sportello con oblò trasparente e chiusura a chiave;
- presa d'aria laterale opportunamente protetta e insonorizzata.

### **8.18 Componenti e servizi ausiliari**

Saranno di complemento alla rete elettrica della nuova centrale i seguenti componenti o servizi ausiliari:

- Sistema telefonico, citofonico, TVCC;
- Rete dati;
- Rete di telecomunicazione;
- Sistema rilevazione antiincendio
- Sistema antincendio.



## 9 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE

### 9.1 Architettura

Disegno di riferimento: 20003E00SC001, Schema architettura di controllo.

Il sistema di controllo e supervisione della nuova centrale sarà basato su un sistema di Controllo Distribuito (DCS) dotato di un'architettura composta come di seguito descritta.

Si prevede di non riutilizzare il sistema DCS esistente obsoleto ma di installare un nuovo sistema di controllo nella sala quadri esistente.

Verranno riutilizzati per quanto possibile e conveniente invece i collegamenti tra i nuovi quadri di controllo e il campo e tra i quadri di controllo e i quadri elettrici.

Il package turbogas sarà dotato di un suo quadro di controllo e supervisione, opportunamente interfacciato con il DCS di centrale e dotato di una sua propria stazione operatore.

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 (SOE);
- La possibilità di interfaccia con i package locali basati su logica a PLC;
- La possibilità di interfaccia con altri sistema 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, delle RTU 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 dei singoli PLC ubicati nei quadri di controllo locali quali Turbina a Gas, Analisi fumi, Sistema acqua demi.

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

Il sistema di automazione sarà progettato in modo da consentire il controllo e la supervisione dell'intero impianto sia dalla Sala Controllo Centralizzata sia dalla Sala di Controllo Remotizzata presso altro sito, sia in marcia normale che in avviamento e/o spegnimento.

L'impianto sia in marcia normale che in avviamento e/o spegnimento sarà condotto da un solo operatore stazionante in Sala Controllo. L'intervento in campo di un secondo operatore sarà previsto solo in casi di malfunzionamento.

Le seguenti sequenze operative relative al turbogas saranno completamente automatizzate e richiederanno un intervento minimo, in condizioni normali, da parte dell'operatore:

- Avviamento normale da freddo;
- Avviamento da caldo;
- Arresto normale e di emergenza.
- Modulazione del carico

La centrale sarà progettata per consentire un controllo da remoto di tutte le funzioni relative al normale esercizio, nella piena garanzia della sicurezza di funzionamento.

## 9.2 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 costituito da una rete a fibra ottica o ethernet ridondata per il collegamento con le RTU remote e con i quadri di controllo dei singoli packages tramite Vnet/IP bus (open communication).

Il sistema a bus seriale di campo potrà essere esteso (eventualmente) per acquisire dati da sistemi di controllo e regolazione remoti.

La rete ridondata permetterà di assicurare una maggiore tolleranza e affidabilità di funzionamento dell'impianto anche a fronte di anomalie e malfunzionamenti su una delle due linee.

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 alle RTU remote dislocate in ogni area dell'impianto.

I dati acquisiti tramite collegamento in rame 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 remotato a distanza tramite dedicato router.

Il sistema inoltre sarà predisposto di apposita unità di interfaccia modbus per 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.

È prevista inoltre l'installazione di un ulteriore apparato denominato UPDM, finalizzato al teledistacco dell'impianto in condizioni di emergenza della RTN, che sarà anch'esso collegato al DCS e al Sistema di Difesa di Terna

### **9.3 Caratteristiche**

#### Processori di controllo

L'unità centrale del DCS sarà costituita da CPU e alimentatori ridondati che contemporaneamente elaboreranno le logiche di processo.

Alle unità centrali sarà demandato il compito di elaborare le logiche di controllo e regolazione, le logiche degli interblocchi e dei blocchi di emergenza, le logiche di controllo e regolazione termica e elettrica e le logiche degli ausiliari della centrale. Inoltre elaboreranno e gestiranno i dati dei packages dotati di propria logica programmabile (PLC).

#### Dispositivi di ingresso/uscita

Il sistema disporrà di una quantità adeguata di cestelli porta schede atti a contenere le schede di ingresso e uscita previste. Ciascun rack sarà dotato di proprio alimentatore e la massima cura sarà disposta affinché un guasto ad una singola scheda non possa provocare conseguenze funzionali ed operative a quelle che condividono lo stesso backplane.

Ciascuna scheda di ingresso/uscita dovrà essere dotata di un led di segnalazione di anomalia per permetterne la sua individuazione e sostituzione che dovrà avvenire sotto tensione senza interruzione del servizio.

#### Software

Tutto il SW di sistema sarà costituito da uno o più packages facenti parte della gamma standard del Fornitore e, comunque, sarà ben sperimentato e documentato.

Tutto il SW di programmazione necessario allo sviluppo, al debugging, al test, alla documentazione, sarà incluso nella fornitura; i programmi applicativi come i "ladder logic" dovranno essere implementabili con facilità, senza richiedere un supporto specialistico.

Il SW dovrà includere procedure e funzioni tali da impedire per quanto possibile che le CPU possano accettare programmi e configurazioni errate o incongruenti.

E' richiesta la possibilità di programmazione off-line e, con opportune sicurezze, on-line sulla CPU in quel momento sconnessa dal processo. Opportune misure di protezione (chiave, password, etc.) impediranno l'accesso non autorizzato a modifiche dei programmi ed a manovre SW comunque pericolose per l'integrità del sistema.

Dovrà essere possibile disabilitare/forzare sia gli ingressi che le uscite del sistema di supervisione. Una estensiva diagnostica on-line identificherà anche geograficamente, almeno a livello di modulo, i guasti del sistema, includendo I/O, componenti ridondanti, alimentatori, etc.

Il DCS sarà adeguato alle direttive italiane ed europee sulla "Ciber Security"

#### Alimentazione

Il sistema di supervisione sarà alimentato a 220Vac da UPS e a 24Vcc.

Gli alimentatori saranno ridondati e con una capacità di carico superiore almeno del 20% rispetto alla richiesta.

Le consolle operatore, l'armadio rack e le stampanti saranno alimentate a 220Vac da UPS.

L'illuminazione interna e i servizi ausiliari dei singoli quadri DCS saranno alimentati a 220 Vac 50 Hz, non privilegiata.

#### Stazioni operatore

Le stazioni operatore saranno dedicate al controllo dell'impianto e alla supervisione.

Sarà prevista una stazione di ingegneria separata e una stazione dedicata allo SCADA elettrico per il controllo della rete elettrica.

Le stazioni saranno interconnesse alla rete di centrale e dotate delle medesime pagine sinottiche di impianto, ma solo dalla stazione di ingegneria sarà possibile modificare le logiche di controllo, mentre dalla stazione di supervisione sarà consentito solo la gestione operativa dell'impianto.

#### Stampa e archiviazione dati

Il sistema DCS sarà corredato delle stampanti grafiche per la stampa degli allarmi e per la stesura di rapporti e registrazioni.

#### Registrazione cronologica degli eventi

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

#### Interfaccia con i package locali

Il sistema DCS, attraverso pagine grafiche riassuntive, potrà effettuare comandi ai package attraverso la comunicazione seriale o attraverso uscita a relè di tipo cablato (comandi di emergenza e logiche di blocco) e potrà visualizzare gli allarmi e le informazioni principali di ogni sistema connesso.

I segnali digitali e le misure analogiche dei package saranno comunicate al sistema DCS attraverso i soli collegamenti seriali, pertanto dovranno essere previsti protocolli di comunicazione compatibili.

## 10 Opere Civili

### 10.1 Generale

Il nuovo impianto OCGT utilizzerà parte delle opere civili della esistente centrale CCGT di CEF Ferrara. Alcune opere andranno rimosse per far posto all'installazione dei nuovi macchinari, mentre nuove opere civili saranno realizzate ove necessario.

Nei paragrafi seguenti si descriveranno le opere civili esistenti riutilizzate per la nuova centrale, gli interventi che si prevedono sulle stesse e le nuove opere da realizzare.

### 10.2 Stato iniziale delle aree di intervento

In data 08/10/2015 la Società CEF ha presentato alla Provincia di Ferrara (Ente alla data competente per l'AIA) il Piano di dismissione e ripristino che ha ricevuto il Nulla Osta da parte della stessa Provincia con pec. Cod. 16.12.1, Fasc. n. 2013/25 del 11/12/2015. Tale Piano prevede lo smantellamento di tutti gli impianti e le strutture fuori terra presenti all'interno dell'Area produttiva CTE, ad eccezione della sala quadri e controllo e dell'edificio sala macchine, e la demolizione di tutte le apparecchiature dell'area stazione gas e dell'area stazione elettrica.

Ai fini dello sviluppo del presente progetto, tale Piano verrà aggiornato aggiungendo la demolizione dell'edificio sala macchine dell'Area di impianto e non prevedendo alcuna demolizione nell'Area uffici – magazzino e stazione elettrica. Quindi, ai fini del presente progetto, l'area dell'Impianto di produzione è da considerarsi libera dalle opere fuori terra, costituita da un piazzale pavimentato e caratterizzata dalla presenza di un unico edificio (edificio sala quadri e controllo) e i tre stalli dei trasformatori elevatori con relativi muri di contenimento. Analogamente, l'area della stazione gas è da considerarsi completamente libera dalle apparecchiature fuori terra esistenti di trattamento del gas di proprietà CEF e pronta all'installazione delle nuove apparecchiature.

Si evidenzia che la dismissione delle opere della Centrale esistente propedeutiche alla realizzazione del progetto sarà esperita con procedure autorizzative separate: gli interventi di demolizione necessari non sono quindi oggetto del presente Progetto.

La costruzione della Centrale nella configurazione di progetto avverrà una volta completate le attività previste dal Piano di dismissione AIA nella versione aggiornata dello stesso.

Quindi, ai fini del presente Progetto:

- l'area produttiva CTE dell'Impianto di produzione è da considerarsi libera dalle opere fuori terra, costituita da un piazzale pavimentato e caratterizzata dalla presenza di un unico edificio (edificio sala quadri e controllo e i tre stalli dei trasformatori elevatori con relativi muri di contenimento.);
- l'area della stazione gas è da considerarsi completamente libera dalle apparecchiature fuori terra esistenti di trattamento del gas di proprietà CEF e pronta all'installazione delle nuove apparecchiature;
- l'Area uffici – magazzino e stazione elettrica è da considerarsi come nello stato attuale ovvero con tutte le apparecchiature e gli edifici funzionanti.

### 10.3 Opere civili centrale esistente riutilizzate

Le seguenti opere saranno riutilizzate per il nuovo impianto OCGT previa verifica e ricondizionamento:

Area produttiva centrale CTE:

- Edificio sala quadri e sala controllo, inclusa impiantistica sanitaria civile. Saranno invece di nuova realizzazione gli impianti civili elettrico, riscaldamento, condizionamento;
- Opere di fondazione e vasche di raccolta olio dei trasformatori elevatori MT/AT;
- Muri di contenimento trasformatori elevatori MT/AT;
- Alloggiamenti, muri di compartimentazione e vasche olio dei trasformatori ausiliari adiacenti alla sala controllo
- Parte delle reti interrato di raccolta reflui nelle aree non interessate dai nuovi interventi
- Punti di scarico finali dei reflui divisi per tipologia verso le reti di raccolta di stabilimento

Area sottostazione elettrica e servizi:

- Edificio uffici, magazzino ed officina inclusa impiantistica sanitaria civile, elettrica ed HVAC
- Opere di fondazione e civili della sottostazione elettrica.

### 10.4 Demolizioni impiantistica e opere civili esistenti

A partire dallo "stato iniziale" descritto al paragrafo 10.2, le seguenti opere saranno demolite e smaltite per consentire l'installazione delle nuove apparecchiature del nuovo impianto OCGT:

- tutte le fondazioni in c.a. esistenti ed interferenti nelle aree destinate alla realizzazione dei nuovi interventi;
- parte dei sottoservizi underground, siano essi civili, meccanici od elettrici nelle aree destinate ai nuovi interventi;
- impiantistica elettrica ed HVAC dell'edificio elettrico ricondizionati.

### 10.5 Opere civili di nuova esecuzione

Le seguenti opere saranno eseguite ex-novo per il nuovo impianto OCGT:

- Preparazione dell'area di cantiere nell'area definita nella figura 13 seguente (area attualmente occupata da parte della centrale esistente CCGT e non utilizzata per i nuovi interventi OCGT);
- Movimenti terra in generale;
- Realizzazione di opere di palificazione;
- Fondazioni apparecchiature come descritte ai paragrafi seguenti;
- Realizzazione strutture e cabinati per alloggiamento dei macchinari di nuova installazione;
- Realizzazione di carpenterie di sostegno dell'impiantistica meccanica ed elettrostrumentale;
- Posa gasdotto tra distacco rete Snam e stazione compressione in Centrale;
- Posa cavi AT di collegamento trasformatori elevatori a sottostazione elettrica previa verifica di idoneità con esito negativo;;

- Realizzazione nuovi sottoservizi underground di raccolta reflui nelle aree destinate ai nuovi interventi e connessione alle reti esistenti mantenute attive, fino ai punti di scarico finali esistenti;
- Realizzazione di nuova vasca di raccolta acque reflue di processo
- Smantellamento aree cantiere a lavori ultimati, con risistemazione delle stesse.

## 10.6 Attività di cantiere civile

Le principali attività di cantiere civile da eseguire nell'ambito del progetto in esame sono sostanzialmente legate a demolizioni e opere di nuova realizzazione.

Per quanto riguarda le demolizioni/dismissioni strettamente legate alla realizzazione del nuovo impianto, le attività da effettuare sono sostanzialmente quelle elencate al paragrafo 10.4 ovvero le fondazioni interferenti della vecchia isola di potenza della centrale CEF (edificio macchine, GTs, TV, GVR, camini), del piperack e relativi sottoservizi dismessi che insistono nell'area di intervento, come descritto e quantificato al paragrafo 10.8.

Per quanto concerne gli interventi di nuova realizzazione, le attività di cantiere previste possono essere sintetizzate nelle seguenti macro voci:

- pulizia del sito;
- rilevamenti topografici;
- opere di palificazione e consolidamento terreno;
- scavi generali ed eventuali opere provvisori;
- esecuzione degli scavi, posa e riempimento di tutti i servizi interrati (antincendio, fognature, condotti cavi, etc.), inclusa la modifica e la risistemazione dei sottoservizi esistenti, e interferenti con le nuove opere in progetto;
- realizzazione pozzetti per tubazioni e cavi;
- getti di calcestruzzo di sottofondo;
- posa di casseri in legno o in ferro;
- posa in opera delle armature (piegatura e posa in opera);
- posa di tirafondi di ancoraggio, piastre, in generale inserti e/o predisposizione da annegare nei getti;
- realizzazione canalette e cunicoli;
- getti di calcestruzzo strutturale
- realizzazione nuova vasca di raccolta reflui di processo
- realizzazione delle opere in elevazione in carpenteria metallica tamponata con pannelli tipo sandwich: edificio compressori aria e edificio magazzino;
- montaggio componenti in carpenteria metallica di sostegno delle apparecchiature;
- posa della nuova tubazione gas sulla pipeway esistente;
- posa del nuovo elettrodotto in cavo AT di collegamento dei trasformatori di step-up alla sottostazione elettrica;
- esecuzione di pavimenti e rivestimenti compresa la formazione di giunti e sigillature;
- opere varie di finitura (murature, intonaci, tinteggiature, impermeabilizzazioni, etc.);
- Ricondizionamento dell' esistente edificio elettrico, con rifacimento impiantistica civile elettrica ed HVAC;
- ripristino dell'area.

Le aree di lavorazione, destinate a stoccaggio materiali, installazione uffici e depositi temporanei, officine, spogliatoi e quanto altro necessario alla realizzazione dell'opera, saranno tutte interne all'area di proprietà di CEF.

Gli spazi di cantiere saranno delimitati e recintati con rete adeguatamente fissata e sostenuta, muniti di adeguata cartellonistica di cantiere (cartelli di pericolo, di avviso, segnali luminosi ed illuminazione generale). Saranno previsti, un certo numero di cancelli di ingresso al fine di consentire l'accesso al personale che sarà impiegato alla costruzione dell'impianto ed a tutti i mezzi di cantiere da quelli di soccorso a quelli necessari per i movimenti terra.

La viabilità e gli accessi sono assicurati dalle strade esistenti, in grado di far fronte alle esigenze del cantiere sia qualitativamente che quantitativamente.

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

- mezzi cingolati;
- autocarri;
- escavatori;
- pale caricatori;
- martelloni demolitori;
- autobetoniere;
- macchina per pali di fondazione;
- autogru.

Per le quantità stimate dei materiali relativi all'esecuzione delle opere civili si veda il documento 2003-C-00-CT-006 Computo metrico estimativo.

L'organizzazione di cantiere rispetterà tutti le prescrizioni di legge D.Lgs. 81/2008 Titolo IV

## **10.7 Area di cantiere**

L'area di cantiere sarà realizzata in una zona interna all'area produttiva della centrale CEF, nella zona dove attualmente è installato il condensatore ad aria che non verrà interessata dai nuovi interventi per la centrale OCGT come mostrato in figura.

La zona si ritiene idonea senza particolari interventi.

L'area di cantiere avrà dimensioni di circa 65 x 35 m.

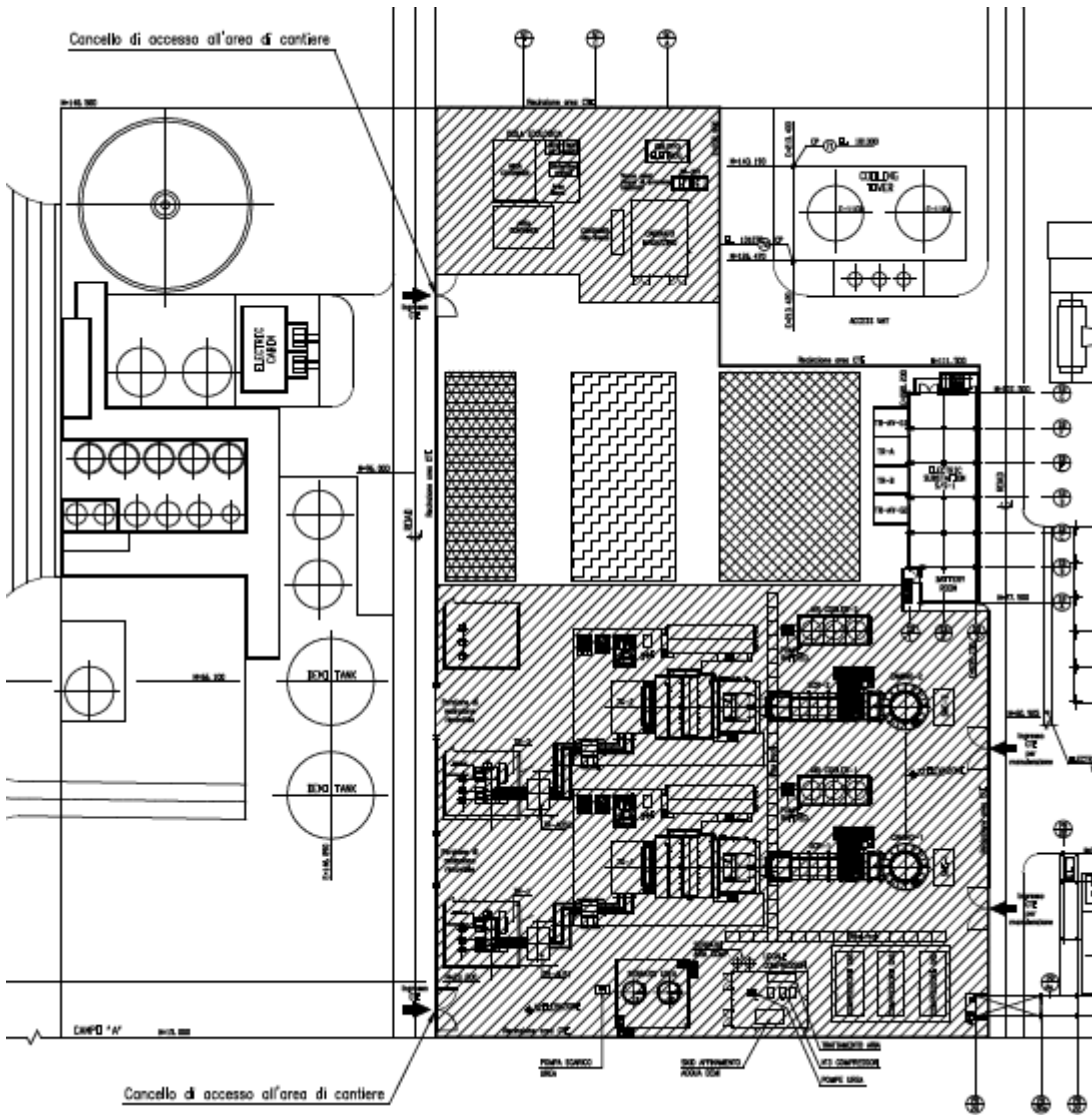
In essa saranno installati i container uffici delle imprese esecutrici (si stimano 4-5 containers uffici), i container magazzino per i materiali di piccole dimensioni e le attrezzature di lavoro (circa 5-6 containers), l'area lavorazioni meccaniche ed elettriche, gli spogliatoi ed i servizi igienici.

Come deposito materiali di costruzione potrà essere utilizzata l'area adiacente alle strutture di cantiere.



Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 13– Localizzazione area di cantiere e di deposito materiali



### LEGENDA

-  AREE DI INTERVENTO (6175 m<sup>2</sup> totali)
-  AREA STOCCAGGIO MATERIALE (600m<sup>2</sup> totali)
-  AREA OFFICINA (30m x 15m - 450 m<sup>2</sup>)
-  AREA UFFICI E BARACCATURE (30m x 10m - 300 m<sup>2</sup>)

### **10.8 Demolizioni e preparazione del sito**

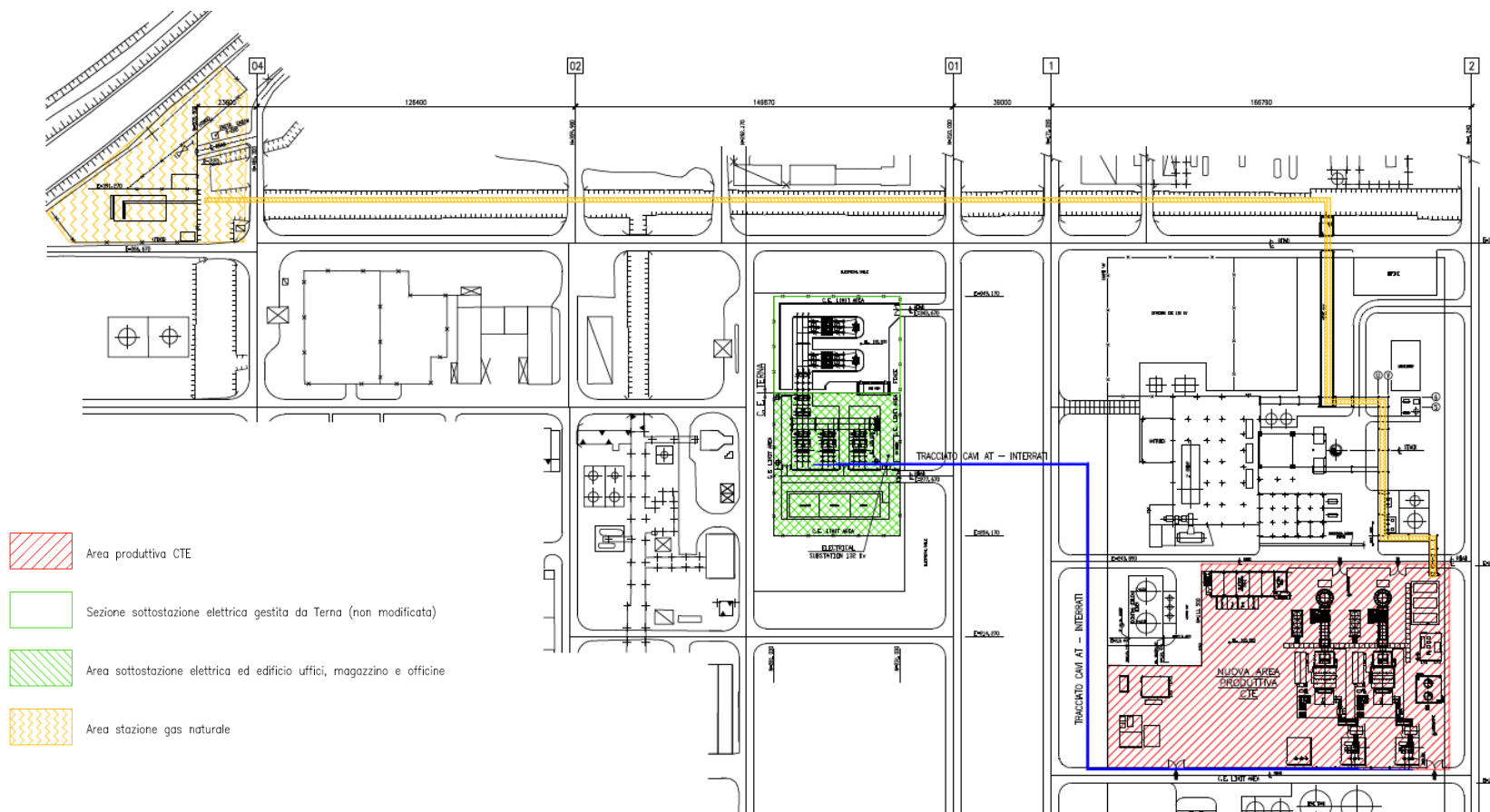
Una volta installato il cantiere si procederà con la demolizione delle fondazioni e dei sottoservizi interferenti (reti idriche, vie cavi) residuali dai lavori di smantellamento del ciclo combinato CCGT esistente. Le attività di demolizione riguarderanno solamente le aree destinate all'installazione dei nuovi impianti.

Verrà effettuata la rilocazione, se necessario, dei sottoservizi od eventuali impianti presenti nelle aree interessate dalla nuova sezione di generazione OCGT che dovranno essere mantenuti attivi.

Su tale area insistono le fondazioni dei turbogruppi dismessi, quelle dei GVR completi di camini, le fondazioni dell'edificio sala macchine, di tutti i macchinari e l'impiantistica del dismesso ciclo combinato CEF di cui è già previsto lo smantellamento, non trattato nella presente relazione, perché oggetto di una altra pratica autorizzativa.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 14 – Identificazione delle aree di intervento (estratto da elaborato 20003M00ML001 Planim aree nuovi interventi)



**Cod.**

20003-G-00-CT-001

In tabella 20 si riporta una stima di massima delle fondazioni e/o platee oggetto di demolizione. Oltre ai manufatti di cui sopra, ricavati dai disegni progettuali dell'esistente CCGT, saranno da demolire le seguenti opere secondarie, difficilmente quantificabili ad oggi:

- fondazioni minori non riportate sui disegni progettuali del CCGT esistente e che sono state fatte nel corso degli anni per esigenze di Centrale e che attualmente risultano non più utilizzate ma ancora presenti nel sottosuolo;
- eventuali tratti di strade, piazzali, marciapiedi, cordolature, caditoie ecc..
- sottoservizi insistenti nelle aree dei nuovi interventi, costituiti principalmente da pozzetti e tubazioni di reti raccolta reflui, pozzetti e tubazioni di distribuzione elettrica, ecc..

Di seguito si riporta una quantificazione di massima di tali elementi, effettuata per eccesso, non avendo a disposizione elaborati completi dettagliati in versione "as built". In fase esecutiva si procederà ad un censimento quanto più preciso possibile degli elementi da demolire e rilocere anche con utilizzo di georadar.

Tabella 20 – Tabella quantità stimate opere di demolizione e reinterri (rif. Elaborato 20003C00CL007)

<b>DEMOLIZIONE</b>		
<b>OGGETTI</b>		<b>Volume m<sup>3</sup></b>
A	FONDAZIONE TURBINE GAS	460,76
B	FONDAZIONE FABBRICATO TURBINE	844,10
C	FONDAZIONE GENERATORE + TURBINA A VAPORE	301,84
D	FONDAZIONE GENERATORE + TURBINE A GAS	600,30
E	ALTRE FONDAZIONI	117,62
<b>TOTALE VOLUME CLS</b>		<b>2.324,61</b>
F	TERRENO DA SMALTIRE	6.534,59
G	CLS/ALTRO MATERIALE DA SMALTIRE	3.861,26
H	TERRENO/ALTRO MATERIALE DA SMALTIRE (POSA NUOVI CAVI AT)	424,90

- il volume dei reinterri è pari a: 11389.97 m<sup>3</sup>

Alcuni elementi e sottoservizi civili insistenti nelle aree interessate ai nuovi interventi, saranno invece da rilocere, qualora sia necessario il loro mantenimento in servizio per la Centrale esistente e/o il loro utilizzo per la nuova centrale OCGT, per esempio:

- linee della rete antincendio, idranti;
- tubazioni di processo interrate da mantenere (se presenti).

Le demolizioni dei manufatti in c.a verranno effettuate mediante l'ausilio di escavatori dotati di martelloni demolitori procedendo dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo da tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue opere esistenti ed evitare incomodi o disturbo; onde evitare la propagazioni di polveri i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni, previa accurata separazione degli inerti in cls dalle armature in acciaio, verranno trasportati fuori del cantiere a impianti di recupero/smaltimento.

Le demolizioni di eventuali manufatti in carpenteria metallica verranno effettuate mediante l'ausilio di escavatori dotati di apposite pinze di tipo "Coccodrillo" capace di sezionare gli stessi procedendo dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo da tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue opere esistenti ed evitare incomodi o disturbo.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni, previa accurata separazione degli elementi in acciaio dagli elementi isolanti o quanto altro presente, verranno trasportati fuori del cantiere a impianti di recupero/smaltimento.

## 10.9 Opere di palificazione

Completate le suddette attività di demolizione e rimozione si procederà con gli scavi e la realizzazione dei pali rotoinfissi a sostegno delle nuove fondazioni dei moduli turbogas, dei sistemi SCR e dei camini.

La realizzazione della palificata è necessaria per trasmettere le sollecitazioni agli strati di terreno più profondi, vista la scarsa capacità portante del terreno del sito.

I pali di diametro 600 mm e lunghezza 20 m e saranno in numero pari a:

- 32+12 per le fondazioni del generatore, gear e turbina a gas per un totale, per entrambe le turbine di 88 pali
- 12 pali per le fondazione degli SCR, per un totale, per entrambe gli SCR di 24 pali
- 8 pali per le fondazioni dei camini per un totale, per entrambi i camini di 16 pali

In totale i pali che verranno realizzati saranno in numero di 128.

La pianta e la tipologia definita per i pali sono riportati nell'elaborato 20003C00CL012 Pianta pali.

**Sono stati selezionati pali rotoinfissi diametro 600 mm e lunghezza 20 m con punta rotocompattante a perdere e tubo camicia tale da non permettere la risalita di acqua di falda (tipo DP Fundex Pile).**

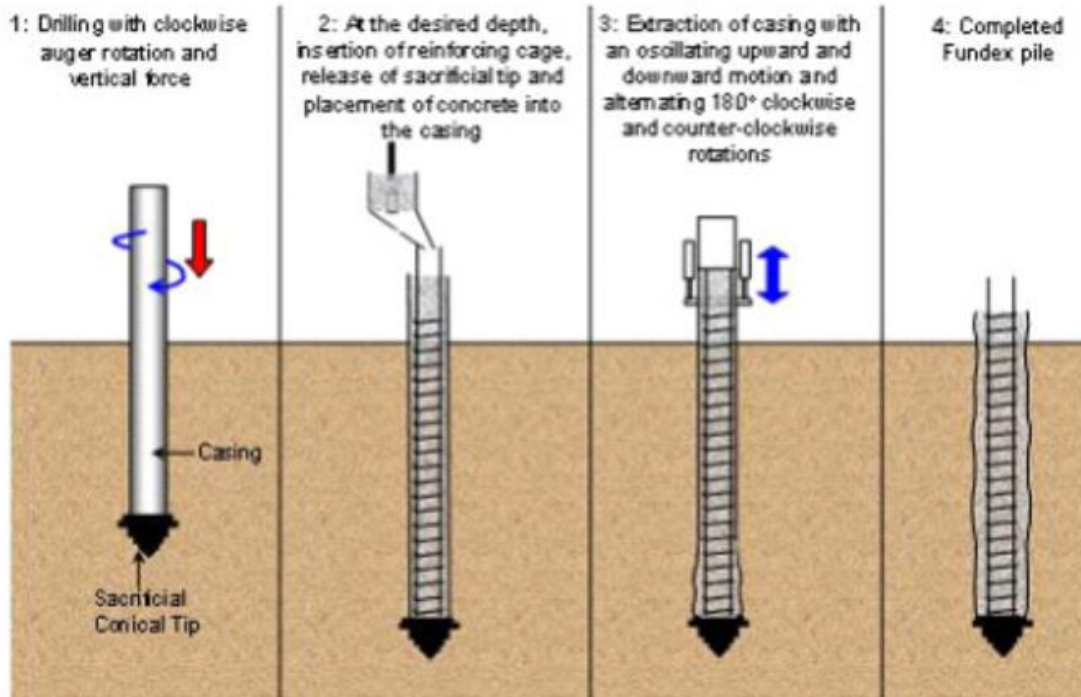
Tali pali (del tipo displacement piles – DP) sono realizzati senza la rimozione di suolo grazie alla punta che spiazza il suolo compattandolo sulle pareti del foro.

Di seguito si riporta un tipologico della tecnica di realizzazione dei pali rotoinfissi.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 15 – Tipologia selezionata e modalità di posa per i pali

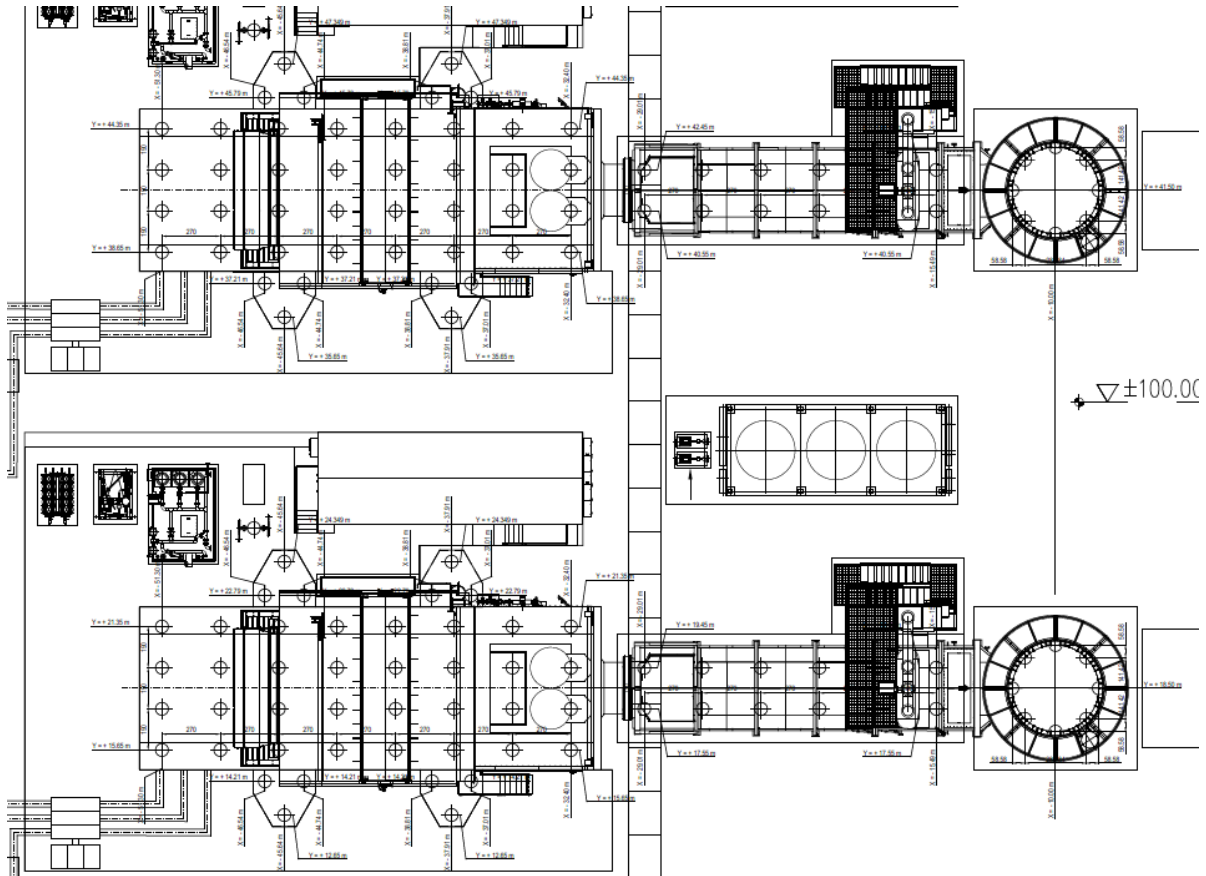
## Fundex Pile



**Cod.**

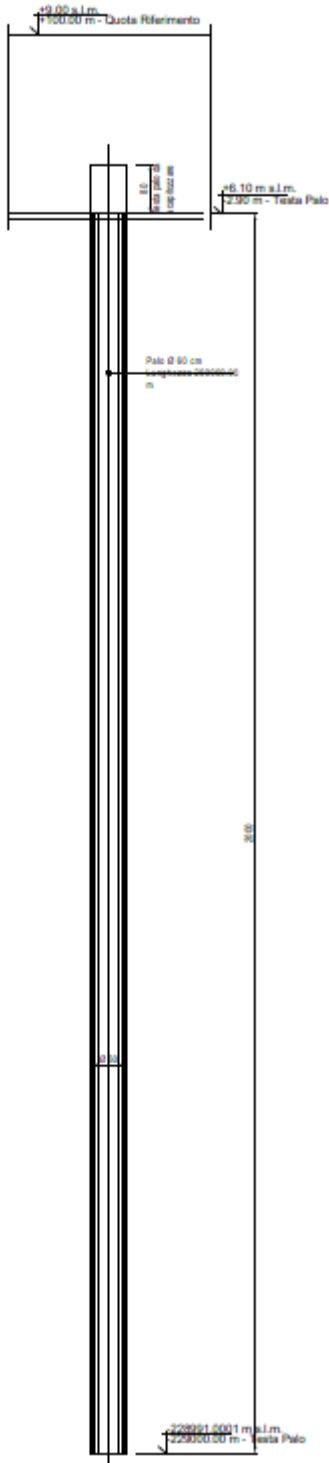
20003-G-00-CT-001

Figura 16 – Pianta e tipologia pali tipici  
 Estratto da elaborato 20003C00CL012 Pianta pali.



Cod. 20003-G-00-CT-001

**PALO TIPO: Ø 600 mm - L = 20.00 m**  
Scala: 1:50





## 10.10 Movimenti terra

I movimenti terra saranno limitati perché si prevede di eseguire pochi nuovi lavori civili. Gli scavi e i rinterrati che si prevede di eseguire sono relativi a:

- nuove fondazioni;
- nuove reti interrato elettriche;
- nuove reti interrato di raccolta reflui
- nuova vasca di raccolta reflui di processo.

Con specifico riferimento alle terre movimentate dalle attività di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto risulta che le terre scavate nell'area di intervento ammontano a 6.535 m<sup>3</sup> più un quantitativo di cls o altro materiale di demolizione di 3.861,26+424,90 = 4.286 m<sup>3</sup>. Queste saranno inviate a recupero/smaltimento, come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

I rinterrati, pari a 11.390 m<sup>3</sup>, saranno eseguiti con materiale riciclato misto stabilizzato approvvigionato dall'esterno.

## 10.11 Edifici e cabinati

I principali edifici e cabinati in progetto sono:

- Cabinati turbine a gas, forniti con il package;
- Cabinati quadri elettrici e di controllo turbine a gas, forniti con i package TG;
- Edificio quadri elettrici; esistente e ricondizionato;
- Edificio uffici, magazzini ed officina, esistente e ricondizionato;
- Edificio compressori aria;
- Edificio magazzino;
- Cabinati containerizzati compressori gas naturale.

Sono inoltre presenti cabinati, 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

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);

$\gamma_{M0} = 1.05$  (coefficiente di sicurezza #4.1.2.1.1.3 – NTC18).

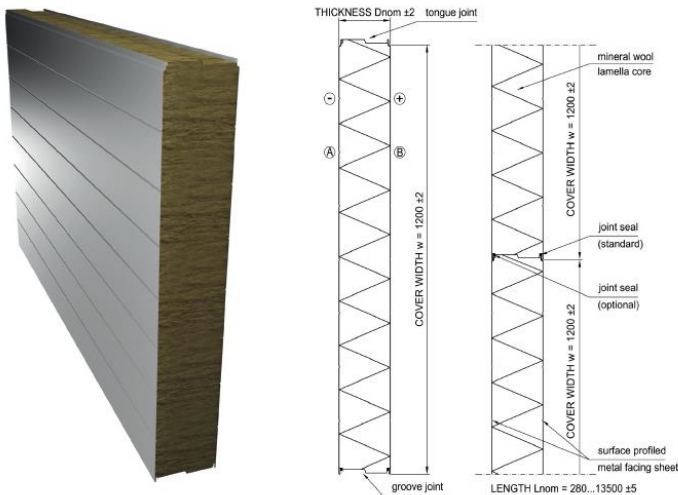
### PANNELLATURE

Pannelli sandwich realizzati in lamiera metalliche profilate con anima in lana minerale. Sono dotati di opportuna resistenza al fuoco come descritto nei documenti progettuali antincendio e realizzano un'elevata attenuazione acustica.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

Figura 17 – Tipico pannellature



Di seguito una breve descrizione dei suddetti edifici.

### 10.11.1 Edificio elettrico e controllo (esistente e ricondizionato)

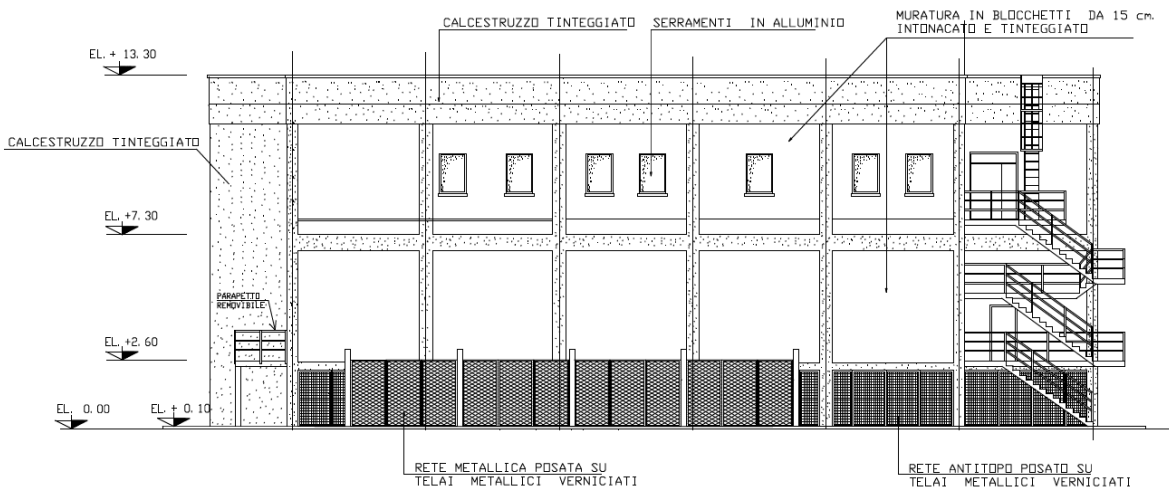
Sarà riutilizzato l'edificio elettrico e controllo opportunamente ricondizionato nell'impiantistica elettrica civile e HVAC e rimodernato per renderlo fruibile all'utilizzo con i nuovi impianti.

Esso alloggerà i quadri elettrici del nuovo impianto OCGT, i quadri di controllo e la sala manovra.

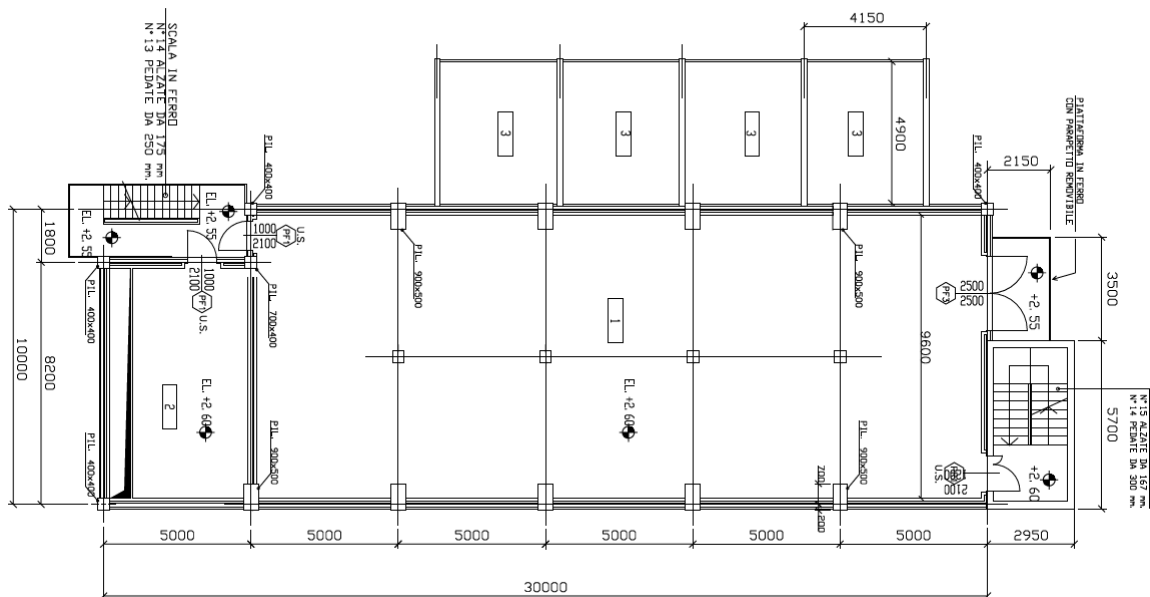
L'edificio esistente sarà verificato ed eventualmente adeguato secondo la nuova normativa sismica NTC 2018, considerando la classe d'uso e l'utilizzo previsto per la nuova centrale OCGT, in fase di progettazione esecutiva.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 18 – Edificio elettrico e controllo pianta e prospetti (esistente da ricondizionare)



PROSPETTO OVEST



### 10.11.2 Edificio uffici e servizi (esistente)

Sarà riutilizzato l'edificio uffici e servizi nell'area di sottostazione elettrica.

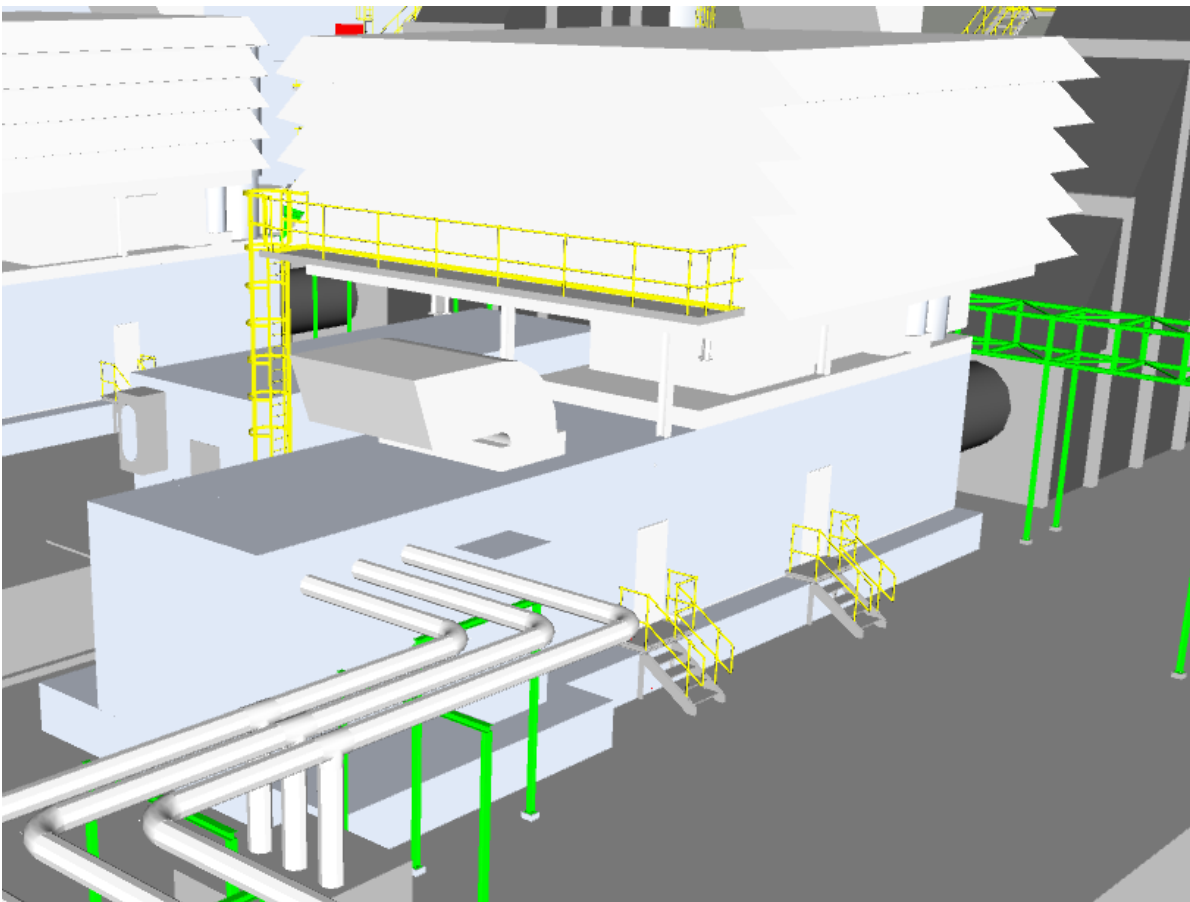
L'edificio esistente sarà verificato ed eventualmente adeguato secondo la nuova normativa sismica NTC 2018, considerando classe d'uso e l'utilizzo previsto per la nuova centrale OCGT, in fase di progettazione esecutiva.

### 10.11.3 Cabinati Turbogas

I cabinati dei package Turbogas e generatore alloggeranno TG, generatore, gearbox ed alcuni ausiliari. Sono forniti dal costruttore del macchinario e realizzati in carpenteria metallica con pannellature fonoassorbenti.

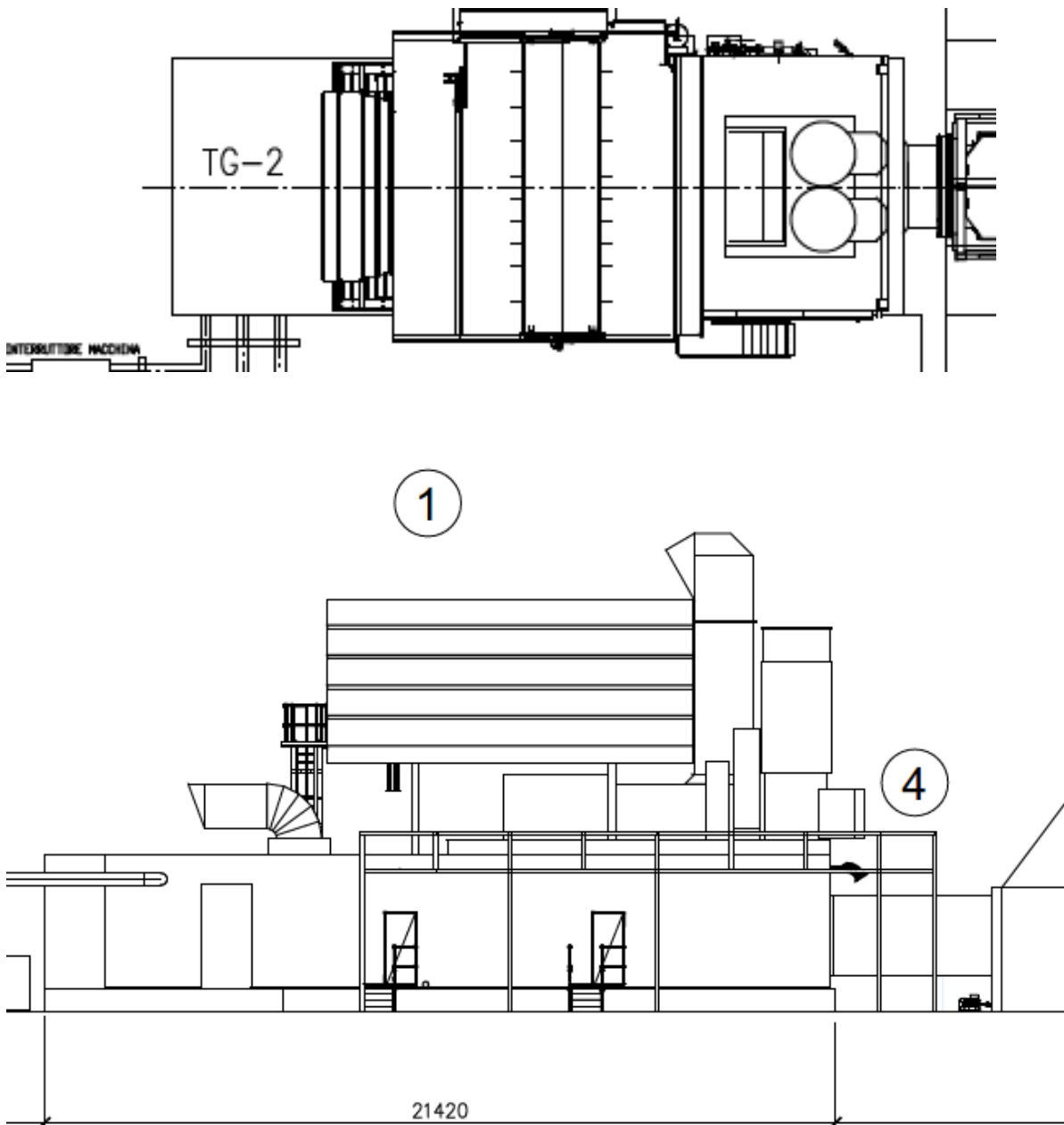
I moduli turbogeneratori e relativi cabinati costituiscono dei moduli premontati e allestiti per essere posati completi direttamente sulle fondazioni.

*Figura 19 – Tipico modulo Turbogeneratore con relativo cabinato, vista 3D*



Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 20 – Tipico modulo Turbogeneratore con relativo cabinato pianta e sezioni  
 Estratto da elaborati: 20003M00ML003, 20003M00MD01



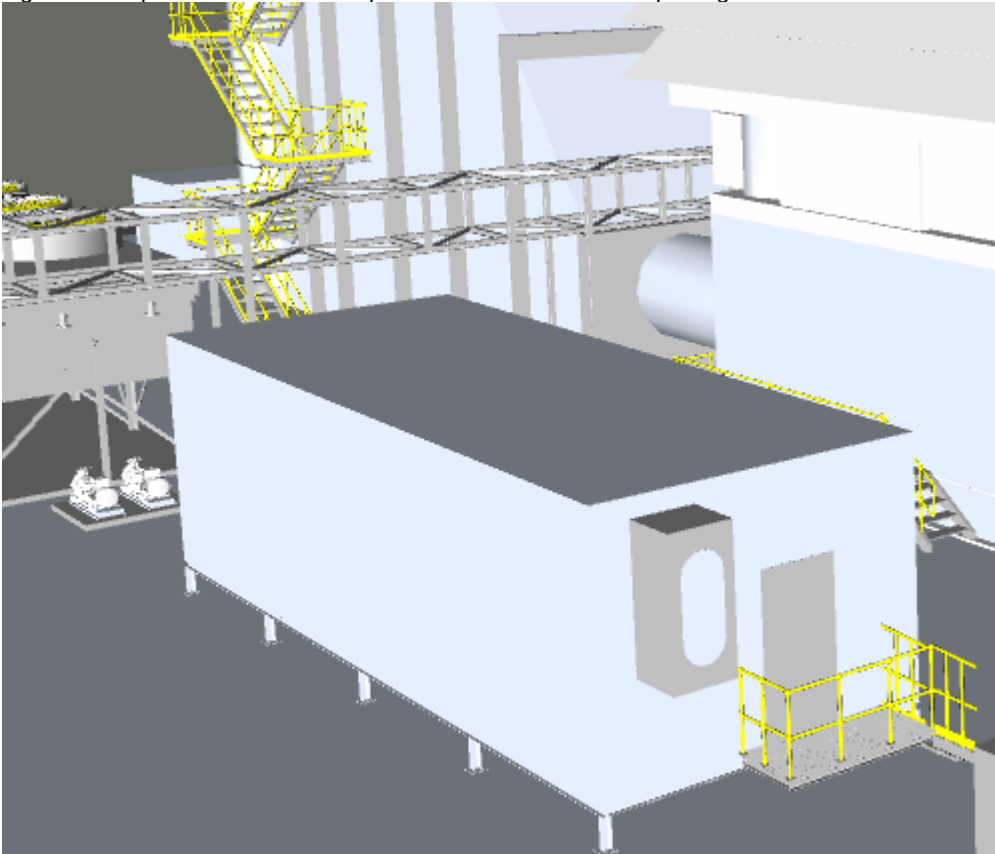
#### 10.11.4 Cabinato quadri elettrici e controllo package TG

I quadri elettrici e controllo dei package TG e relativi ausiliari sono previsti alloggiati in cabinati containerizzati preallestiti.

Ciascun cabinato avrà dimensioni in pianta di circa 12,2 m x 4,2 m.

I moduli arriveranno premontati e precablati con sistemi di ventilazione e condizionamento, in unità complete da posare sulle fondazioni.

*Figura 21 – Tipico modulo cabinato quadri elettrici e controllo dei package TG*



#### **10.11.5 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:

- edificio per l'installazione compressori aria ed altre apparecchiature elettromeccaniche (pompe urea e sistema di affinamento acqua demi);
- cabinati compressori gas;
- cabinato per l'alloggiamento di sistemi di analisi in continuo dei fumi (SME);
- cabinato per il gruppo elettrogeno d'emergenza;
- edificio magazzino e deposito prefabbricato olio freschi;
- isola ecologica.

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

L'edificio compressori aria e servizi è costituito da una struttura in carpenteria metallica realizzata con colonne HEA 160 e travi HEA 160. La copertura è costituita da arcarecci UPN100 e controventi di falda in profili L50x4mm e pannelli metallici di copertura precoibentati con isolamento in fibra minerale REI 120 tipo ROOF LITHOS 5 della Isolpack di spessore 100 mm o similare.

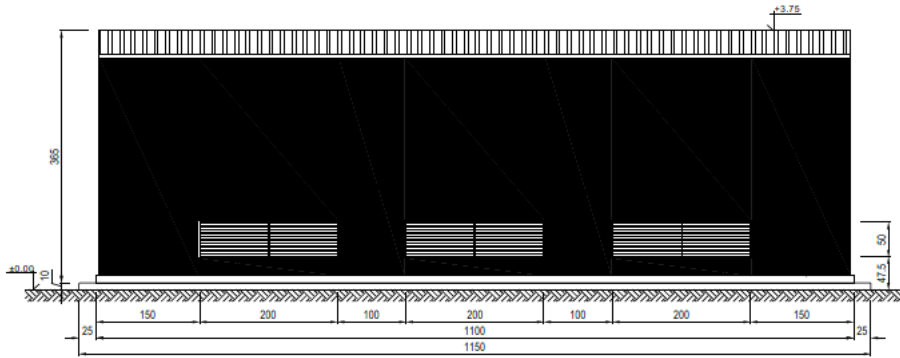
Sono inoltre presenti profili di baraccatura orizzontali e verticali costituiti da UPN100 in luce con le colonne HEA 160. I pannelli di tamponamento sono pannelli sandwich Mod. WALL FIBERMET della Isolpack di spessore 100 mm o similare.

I cabinati per l'alloggiamento di sistemi di analisi in continuo dei fumi (SME), per i compressori del gas e per il gruppo elettrogeno d'emergenza sono cabinati prefabbricati in carpenteria metallica di tipo container marittimo (container ISO) di misure standard, con pareti laterali e tetto in acciaio grecato, con angoli anch'essi in acciaio posizionati a norma ISO, oltre ad avere il pavimento in carpenteria metallica rivestita con pavimento adeguato alle caratteristiche delle diverse apparecchiature che verranno installate e con adeguate aperture di accesso e di ventilazione e/o climatizzazione.

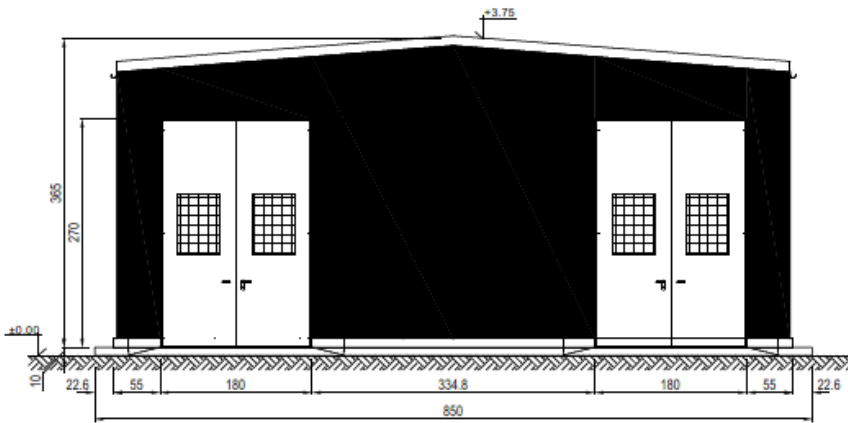
In tali locali non è prevista permanenza continuativa di addetti e pertanto sono esenti da prescrizioni minime sui rapporti aeroilluminanti e gli stessi sono dotati di impianto di ventilazione e di condizionamento.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Figura 22 – Cabinato compressori aria e servizi Estratto da elaborato 20003C00CD015

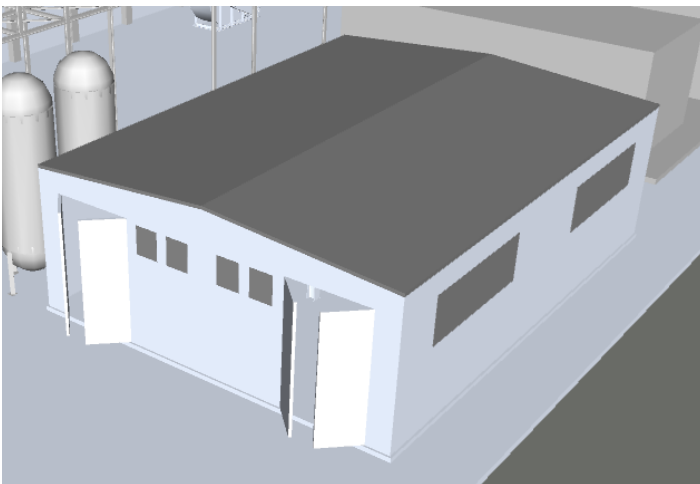


**PROSPETTO "A"**



**PROSPETTO "B"**

Scala: 1:25





Cod.

20003-G-00-CT-001

Sarà realizzata nell'impianto un'isola ecologica per il deposito rifiuti e materiali di risulta, parte sotto tettoia e parte all'aperto per lo stoccaggio di container chiusi.

Nell'isola ecologica saranno installati container e box per la raccolta differenziata delle varie tipologie di rifiuti: carta cartone, materiali elettrici ed elettronici, olii esausti, legno, ferro e metalli, ecc..

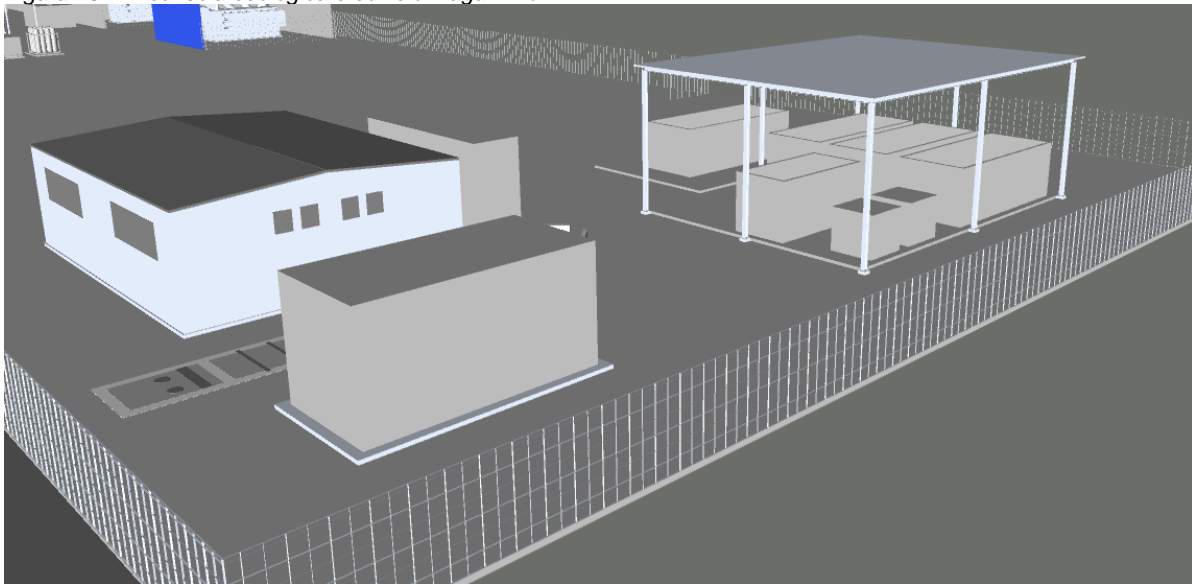
Vicino all'isola ecologica sarà costruito un edificio magazzino per materiali di consumo. L'edificio magazzino materiali di consumo è costituito da una struttura in carpenteria metallica realizzata con colonne HEA 160 e travi HEA 160. La copertura è costituita da arcarecci UPN100 e controventi di falda in profili L50x4mm e pannelli metallici di copertura precoibentati con isolamento in fibra minerale REI 120 tipo ROOF LITHOS 5 della Isolpack di spessore 100 mm o similare.

Sono inoltre presenti profili di baraccatura orizzontali e verticali costituiti da UPN100 in luce con le colonne HEA 160. I pannelli di tamponamento sono pannelli sandwich Mod. WALL FIBERMET della Isolpack di spessore 100 mm o similare.

In tali locali non è prevista permanenza continuativa di addetti e pertanto sono esenti da prescrizioni minime sui rapporti aeroilluminanti e gli stessi sono dotati di impianto di ventilazione e di condizionamento.

Nelle vicinanze sarà posizionato anche il deposito prefabbricato ed attrezzato degli olii freschi.

*Figura 23 – Area isola ecologica e edificio magazzino*



## 10.12 Opere di fondazione

In particolare saranno oggetto di nuova realizzazione le seguenti strutture di carpenteria metallica e di fondazione, le quali saranno trattate più dettagliatamente con i calcoli strutturali nel documento 20003C00CT00, relazione strutturale:

- Fondazioni turbine a gas (TG);
- Fondazione camini;
- Fondazioni sistema SCR;
- Fondazioni per moduli ausiliari turbine a gas;
- Fondazione SME 1 e SME 2;
- Fondazione aerotermini per raffreddamento olio turbina a gas;
- Carpenteria metallica e fondazione condotto sbarre;
- Carpenteria metallica e fondazione pipe rack;
- Carpenteria metallica e fondazione cabinato compressori aria ed ausiliari e cabinato magazzino
- Fondazioni compressori gas naturale;
- Fondazioni vasca stoccaggio urea;
- Fondazioni gruppo elettrogeno;
- Fondazioni minori.

I materiali utilizzati per le opere di fondazione saranno i seguenti:

### CALCESTRUZZO PER LE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Per le strutture in oggetto verrà utilizzato un calcestruzzo di classe C25/30 avente pertanto le seguenti caratteristiche:

$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$  (resistenza caratteristica a compressione cubica)

$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  (resistenza caratteristica a compressione cilindrica)

Per le verifiche a SLU:

$\gamma_c = 1.5$  (#4.1.2.1.1.2 – NTC18)

$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot (f_{ck} / \gamma_c) = 0.85 \cdot (25/1.5) = 14.16 \text{ N/mm}^2$  (resistenza a compressione di calcolo)

$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$  (#11.2.10.2 – NTC18)

$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 0.7 \cdot 2.56 = 1.79 \text{ N/mm}^2$  (#11.2.10.2 – NTC18)

$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31500 \text{ N/mm}^2$  (#11.2.10.3 – NTC18)

dove  $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$

Esposizione ambientale delle strutture in fondazione: **XC2 – ambiente non aggressivo**

Copriferro minimo delle armature: **C<sub>min</sub> = 30 mm** (da Tabella C4.1.IV della Circ. Min. 02.02.09).

### ACCIAIO PER LE STRUTTURE IN C.A.

Per l'acciaio di armatura è stato utilizzato 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);

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

**Cod.**

20003-G-00-CT-001

### ACCIAIO PER LE STRUTTURE METALLICHE IN ELEVAZIONE

Per l'acciaio di carpenteria metallica è stato utilizzato un acciaio **S235JR** avente le seguenti caratteristiche.

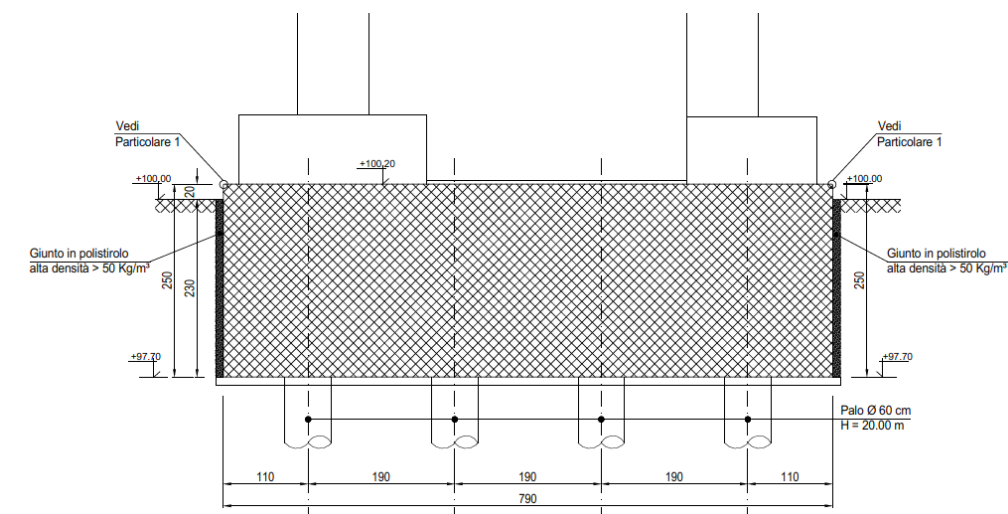
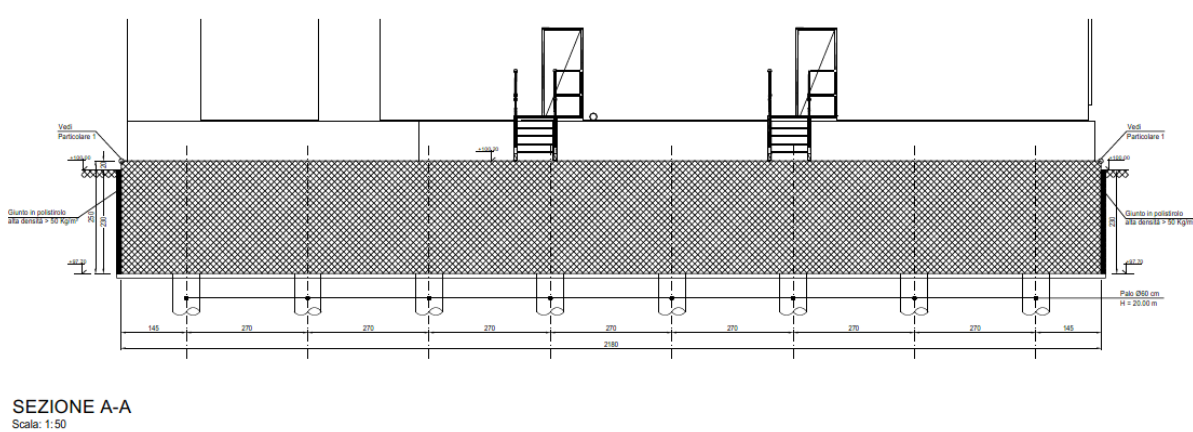
$f_{yk} = 235 \text{ MPa}$	(resistenza caratteristica di snervamento #11.3.4 – NTC18);
$f_{tk} = 360 \text{ MPa}$	(resistenza caratteristica di rottura#11.3.4 – NTC18);
$\gamma_{M0} = 1.05$	(coefficiente di sicurezza #4.1.2.1.1.3 – NTC18).

### Fondazioni turbine a gas

I basamenti dei turbogas sono fondazioni monolitiche di dimensioni in pianta di 21.8 x 7.9 m ed altezza 2.5 m realizzate su pali di diametro 60 cm e lunghezza 20 m, eseguiti in un unico getto continuo. Essi sono separati dalla soletta del pavimento circostante con un giunto elastico. Vedi figura.

Figura 24 – Tipico fondazioni package turbogas

Estratto da elaborato 20003C00CD001



Cod.

20003-G-00-CT-001

**Fondazione camini**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di forma quadrata e dimensioni massime in pianta pari a 7.5 x 7.5 m e spessore pari a 1,0 m su pali di diametro 60 cm e lunghezza 20 m.

**Fondazione SCR**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di forma rettangolare e dimensioni massime in pianta pari a 16 x 5 m e spessore pari a 0,60 m con aumento di spessore ad 1,0 m in corrispondenza dei pali di diametro 60 cm e lunghezza 20 m.

**Fondazioni per moduli ausiliari turbine a gas**

Attorno alla fondazione dei moduli turbogas sarà realizzata una soletta di fondazione con portanza adeguata per l'alloggiamento dei moduli ausiliari turbogas (gruppo olio lubrificazione, gruppo bombole CO<sub>2</sub>, gruppo iniezione acqua ecc..) di ingombro massimo pari a 27,20x20,30 m e spessore 0,60 m.

**Fondazione SME 1 e SME2**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di forma rettangolare e dimensioni massime in pianta pari a 5,50x3,50 m e spessore pari a 40 cm.

**Fondazione aerotermini raffreddamento olio turbina a gas**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di forma rettangolare e dimensioni massime in pianta pari a 5,0x13,50 m e spessore pari a 40 cm.

**Fondazioni per condotto sbarre**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di dimensioni massime in pianta pari a 2,70x1,50m e spessore pari a 40 cm.

**Fondazioni per pipe rack**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di dimensioni massime in pianta pari a 2,90x2,00m e spessore pari a 60 cm.

**Fondazioni per cabinato compressori aria ed ausiliari e cabinato magazzino**

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di dimensioni massime in pianta pari a 11,50x8,50m e spessore pari a 40 cm.

Cod. 20003-G-00-CT-001

### Fondazioni compressori gas naturale

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di dimensioni massime in pianta pari a 17x11m e spessore pari a 40 cm.

### Fondazioni serbatoi urea

La fondazione, con sviluppo in pianta rettangolare è costituita da una vasca contenente i serbatoi urea.

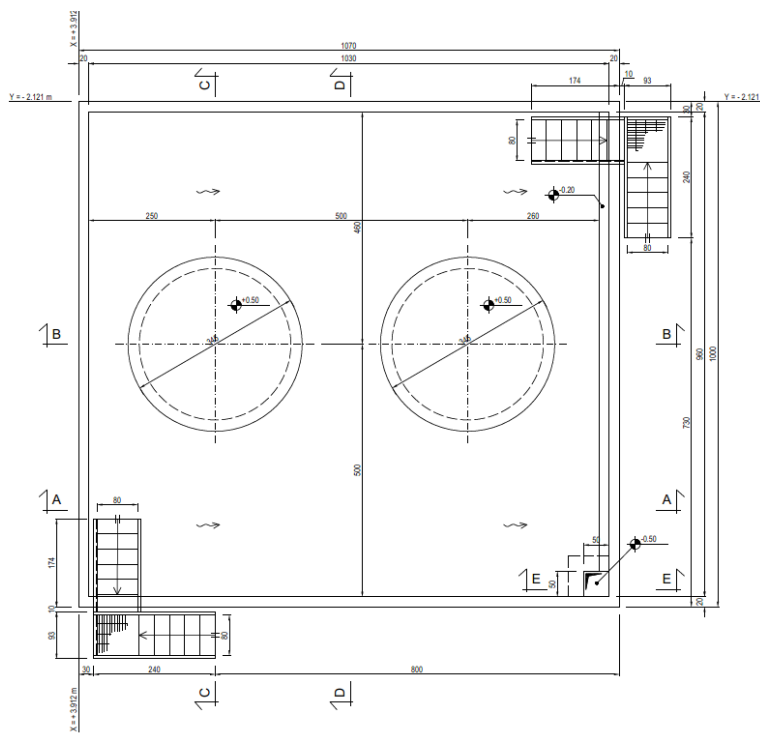
La vasca che contiene i serbatoi urea presenta dimensioni massime in pianta pari a 10,70 m x10,00 m ed è costituita da una platea di fondazione dello spessore di 40 cm, con aumento dello spessore della stessa a 90 cm in corrispondenza dei serbatoi dell'urea, tali da realizzare un sopralzo circolare di diametro 3,45 m. La vasca presenta pareti perimetrali di altezza pari a 0,70 m fuori terra e spessore 0,20 m.

La vasca di contenimento, fuori terra, è dimensionata per contenere la fuoriuscita del contenuto di un serbatoio nel caso eccezionale di rottura dello stesso.

Le acque meteoriche ricadenti all'interno delle vasche saranno convogliate verso la rete di raccolta acque di processo.

Figura 25 – Opere civili serbatoi urea

Estratto da elaborato 20003C00CD011



### Fondazioni gruppo elettrogeno

Le strutture di fondazione sono costituite da una platea in c.a. di forma rettangolare e dimensioni massime in pianta pari a 3,40x6,40 m e spessore pari a 40 cm.

**Fondazioni minori**

Saranno realizzate fondazioni minori a sostegno delle apparecchiature a servizio dell'impianto, quali ad esempio le fondazioni di pompe, serbatoi d'aria, serbatoi olio, stoccaggio materiali, area ecologica.

**10.13 Sistema raccolta acque reflue**

Per la gestione delle acque reflue prodotte dal nuovo impianto saranno realizzate nuove reti di raccolta nelle aree destinate ai nuovi interventi ed utilizzate le reti fognarie già presenti nelle aree non interessate da nuovi interventi; queste ultime saranno adeguate, ed opportunamente raccordate a formare un unico sistema. La filosofia di gestione delle acque reflue sarà la stessa della Centrale Esistente.

I punti di scarico nella configurazione di progetto saranno gli stessi della configurazione attuale autorizzata AIA.

Dato che le turbine sono a ciclo aperto raffreddate ad aria e che gli impianti SCR non generano reflui liquidi durante il loro funzionamento i reflui di processo prodotti dall'esercizio del nuovo impianto sono contenuti e costituiti fundamentalmente dagli eluati dell'impianto di affinamento dell'acqua DEMI.

Nella configurazione di progetto saranno generate le seguenti tipologie di reflui liquidi, ciascuna gestita con una rete dedicata:

- *Acque potenzialmente contaminate e di processo;*
- *Acque dilavanti;*
- *Acque reflue civili.*

Le *Acque potenzialmente contaminate e di processo*, generate esclusivamente nell'area impianto di produzione, sono costituite fundamentalmente da:

- acque meteoriche o di lavaggio dilavanti le aree occupate dai turbogas e dai relativi ausiliari, dai sistemi SCR, dai camini e dagli SME, l'area sotto il rack a servizio dell'isola di potenza;
- le acque meteoriche che ricadono dentro i bacini di contenimento dei serbatoi dell'urea e dentro le vasche dei trasformatori;
- le acque meteoriche ricadenti nell'area all'aperto dell'isola ecologica in cui saranno presenti cassoni scarrabili coperti;
- le acque di lavaggio della pavimentazione dei cabinati del diesel di emergenza e dei compressori gas naturale e del locale compressori aria;
- gli eluati dell'impianto di affinamento dell'acqua DEMI ;
- le acque derivanti dai drenaggi delle apparecchiature;
- gli scarichi provenienti dal lavaggio off-line dei compressori delle turbine a gas (pari a circa 12 m<sup>3</sup>/anno)

Tali acque saranno recapitate nella rete scarichi di processo e convogliate alla vasca trappola/polmone di nuova installazione (CEF-P1), avente capacità di circa 124 m<sup>3</sup> (capacità calcolata considerando le

superfici di scolo delle aree meteoriche potenzialmente oleose/acide/alcaline e l'altezza di precipitazione dell'evento eccezionale calcolato con tempo di ritorno di 50 anni) che trattiene gli oli e le particelle solide pesanti. Come già avviene attualmente i reflui in uscita dalla vasca trappola/polmone saranno rilanciati al pozzetto terminale CEF-P1 (scarico S1) che immette i reflui nella rete fognaria delle acque reflue di processo della Società IFM che recapita al depuratore "TAS" dello Stabilimento petrolchimico di Ferrara, gestito dalla stessa IFM, mediante due pompe di rilancio di capacità 20 m<sup>3</sup>/h ciascuna.

Le *Acque dilavanti* sono costituite da:

- acque meteoriche o di lavaggio dilavanti il resto delle superfici dell'area impianto di produzione non servite dalla rete acque di processo. Come nella configurazione attuale queste acque sono raccolte mediante rete fognaria dedicata (fognatura bianca) e convogliate nei pozzetti terminali CEF-B1 (Scarico S2) e CEF-B2 (Scarico S3), i quali scaricano alla fognatura delle acque bianche di IFM (che a sua volta, attraverso il proprio scarico n. 8, scarica nel Canale Boicelli);
- acque meteoriche o di lavaggio dilavanti le aree della stazione elettrica e degli uffici/magazzini. Come nella configurazione attuale queste acque sono raccolte mediante rete fognaria dedicata (fognatura bianca) e convogliate al pozzetto terminale CEF-B3 (Scarico S4) il quale scarica alla fognatura delle acque bianche di IFM (che a sua volta, attraverso il proprio scarico n. 8 scarica nel Canale Boicelli).

Le *Acque reflue civili* sono costituite da:

- reflui civili generati nell'area produttiva. Come nella configurazione attuale queste acque, previo trattamento in fossa settica ad ossidazione totale, sono convogliati nella fogna bianca dell'area produttiva che confluisce nel pozzetto CEF-2 e da questo nel pozzetto terminale CEF-B1 il quale scarica nella fognatura bianca IFM (punto di scarico S2);
- reflui civili generati nell'area uffici/magazzini. Come nella configurazione attuale queste acque, previo trattamento in fossa settica ad ossidazione totale, sono convogliati nella fogna bianca a servizio dell'area uffici/magazzini e stazione elettrica che confluisce nel pozzetto finale CEF-B3 (Scarico S4) il quale scarica alla fognatura delle acque bianche di IFM (che a sua volta, attraverso il proprio scarico n. 8 scarica nel Canale Boicelli).

Nella configurazione di progetto le acque derivanti dal processo produttivo scaricate attraverso lo scarico S1 (al netto delle acque meteoriche, di lavaggio e dei drenaggi delle apparecchiature non quantificabili in quanto non correlabili al processo produttivo) saranno costituite dagli eluati dell'impianto di affinamento dell'acqua DEMI, pari a circa 26.300 m<sup>3</sup>/anno. Si avrà pertanto una diminuzione rispetto alla configurazione attuale autorizzata dove le acque derivanti dal processo produttivo scaricate attraverso lo scarico S1 (sempre al netto delle acque meteoriche, di lavaggio e dei drenaggi delle apparecchiature non quantificabili in quanto non correlabili al processo produttivo), costituite dagli spurghi delle torri di raffreddamento e dei generatori di vapore a recupero, sono pari a circa 33.500 m<sup>3</sup>/anno.

Lo scarico S1 anche nell'assetto di progetto rispetterà i limiti di accettabilità stabiliti nel contratto di conferimento nella fognatura di processo di IFM che recapita al depuratore.

Per quanto riguarda gli scarichi S2, S3 e S4 il progetto non comporta variazioni significative in termini di quantità e qualità delle acque reflue scaricate che quindi continueranno a rispettare le prescrizioni dell'AIA vigente.

Per la definizione delle superfici meteoriche di scolo e la configurazione delle reti di raccolta e conferimento reflui si vedano i documenti:

20003M00ML0014\_ Azionamento pluviometrico CTE

20003M00ML006\_ Planimetria reti scarichi

### **10.14 Sistema distribuzione interrata reti elettriche**

E' prevista la realizzazione di una rete interrata di distribuzione per le reti elettriche MT e BT, costituita da pozzetti e tubazioni in PVC corrugato per il contenimento dei cavi elettrici di media tensione, di bassa tensione ed i cavi in fibra ottica per la trasmissione dei dati, opportunamente segregati.

Le tubazioni delle reti elettriche di MT verranno posate ad una profondità di 1.50 m mentre le tubazioni per le reti elettriche di BT e le reti di trasmissione dati verranno posate ad una profondità di 1.00 m o 0.80 m in trincee appositamente realizzate; le tubazioni verranno ricoperte con un primo strato, esteso fino a 10 cm sopra alla tubazione posta più in alto, con sabbia di fiume adeguatamente compattata e successivamente con successivi strati di spessore non superiore a 30 cm ciascuno utilizzando il materiale di risulta dallo scavo ; o materiale di cava certificato durante il ricoprimento delle tubazioni e circa 20 cm sopra alla tubazione più alta dovranno essere posati opportuni nastri monitori segnalatori e/o coppelle in PVC di protezione e segnalazione.

Per la realizzazione delle canalizzazioni MT e BT verranno impiegati tubi in materiale plastico conformi alla Normativa vigente con adeguate caratteristiche di resistenza a schiacciamento e nelle tipologie corrugati rigidi in PE (in barre) e/o corrugati pieghevoli in PE (in rotoli) ed in entrambi i casi con la superficie interna liscia e giuntati con gli appositi raccordi forniti dal produttore degli stessi.

Saranno previsti dei pozzetti in cemento armato vibrato e rinforzato di diverse dimensioni in corrispondenza degli ingressi nei fabbricati, dei punti di alimentazione delle diverse utenze e dei punti di variazione di direzione della linea; in sommità ad ogni pozzetto è prevista la posa di un chiusino di ispezione in ghisa sferoidale di classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate) con caratteristiche rispondenti alla Normativa Vigente.

### **10.15 Altre opere**

La viabilità interna, in parte assicurata dal sistema esistente, verrà adeguata alle esigenze delle nuove installazioni.

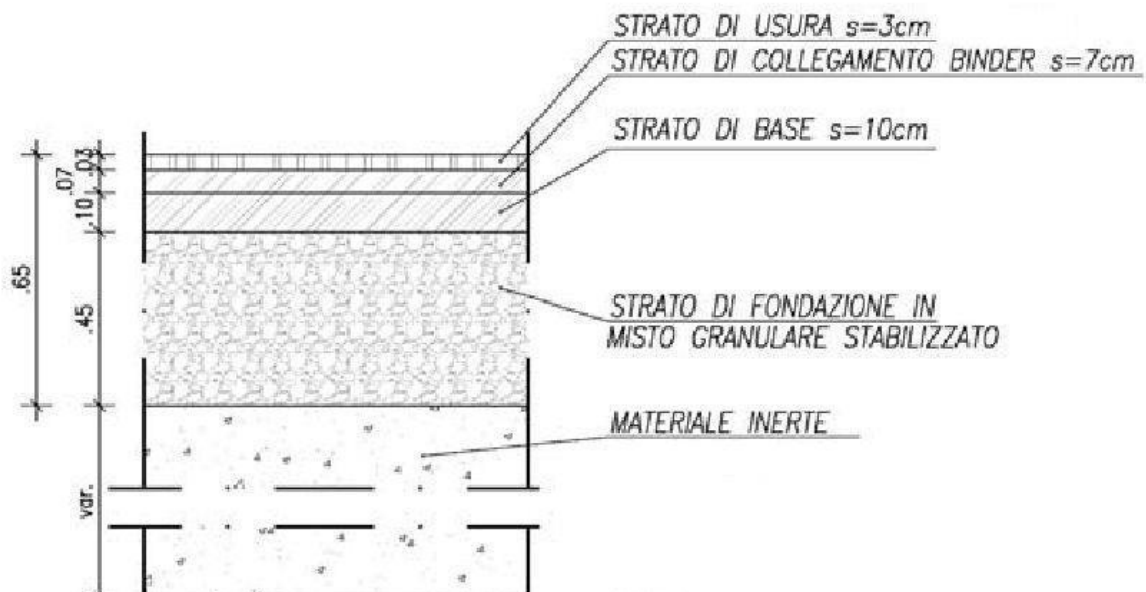
Le aree attorno ai componenti del nuovo impianto saranno costituite da una pavimentazione di tipo stradale realizzata con le seguenti caratteristiche:

- Realizzazione degli eventuali riempimenti in materiale inerte adeguatamente compattati necessari alla regolarizzazione e livellamento del piano di posa del nuovo cassonetto stradale di spessore totale 65 cm;
- Realizzazione dello strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di spessore 45 cm adeguatamente rullato e compattato;



- Applicazione di emulsione bituminosa spruzzata a caldo, allo scopo di garantire un'adeguata adesione tra lo strato di fondazione ed il successivo strato;
- Stesura dello strato di base di spessore 10 cm in conglomerato bituminoso mediante vibro finitrice o a mano, nei luoghi difficilmente accessibili dai macchinari, opportunamente vibrato e compattato con l'ausilio di rulli compattatori e/ con piastra vibrante;
- Stesura dello strato di collegamento (binder) di spessore 7 cm in conglomerato bituminoso mediante vibro finitrice o a mano, nei luoghi difficilmente accessibili dai macchinari, opportunamente vibrato e compattato con l'ausilio di rulli compattatori e/ con piastra vibrante;
- Stesura dello strato di usura di spessore 3 cm in conglomerato bituminoso mediante vibro finitrice o a mano, nei luoghi difficilmente accessibili dai macchinari, opportunamente vibrato e compattato con l'ausilio di rulli compattatori e/ con piastra vibrante;
- Al termine della posa e compattazione dello strato d'usura dovrà essere disteso uno strato di sabbia sulle aree asfaltate e dovranno essere realizzate le sigillature dei perimetri con emulsione bituminosa;
- In tutte le fasi si dovrà tener conto della realizzazione delle adeguate pendenze verso i tombini ricettori delle acque meteoriche.

Figura 26 – Tipico finitura strade e piazzali



Il ripristino delle aree verdi prevederà:

- la posa di nuovi cordoli sul perimetro di tali aree;
- eventuale riempimento con terreno vegetale delle aree in oggetto se necessario perché compromessi durante le attività di costruzione;
- eventuale semina di specie erbacee e ripristino della coltura vegetativa . se necessario perché compromessi durante le attività di costruzione;

Cod.

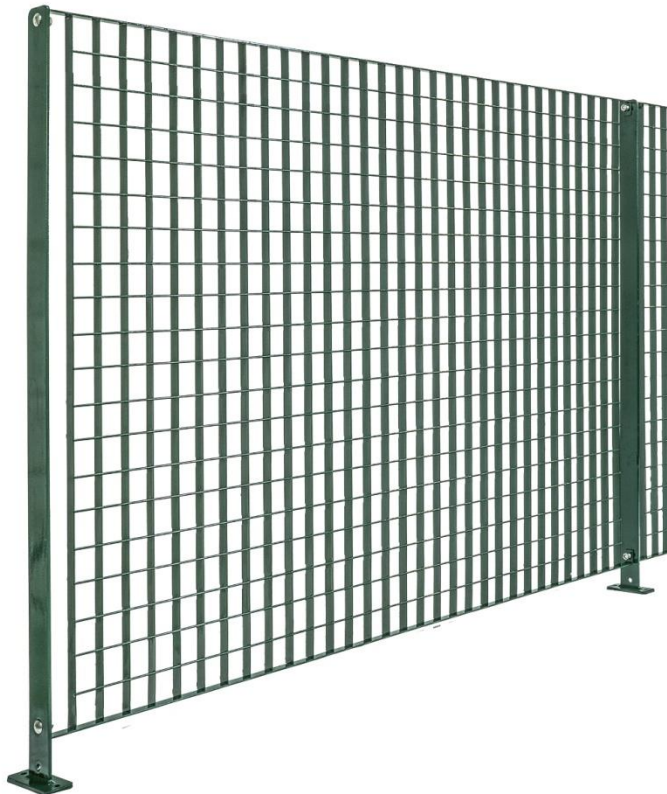
20003-G-00-CT-001

**Recinzione**

L'area produttiva della centrale CTE sarà limitata da una recinzione leggera tipo ORSOGRILL, il cui tracciato è visibile sugli elaborati di progetto, dotata di sistemi di videosorveglianza.

Saranno realizzate aperture con cancelli per gli accessi utilizzati per manutenzione frequente, mentre saranno realizzati tratti di recinzione rimuovibili sui tratti che potrebbero essere necessario rimuovere per le manutenzioni straordinarie (per esempio rimozione di grossi macchinari).

*Figura 27 – Tipico recinzione “Orsogrill”*



## 11 FASE DI COSTRUZIONE E AVVIAMENTO

### 11.1 Programma lavori

Il programma lavori in forma di diagramma di Gantt della Centrale è riportato nel documento 20003G00CT003.

In pratica i tempi di realizzazione delle principali fasi del progetto si stimano essere 24 mesi, da inizio progetto a esercizio commerciale, suddivisi in:

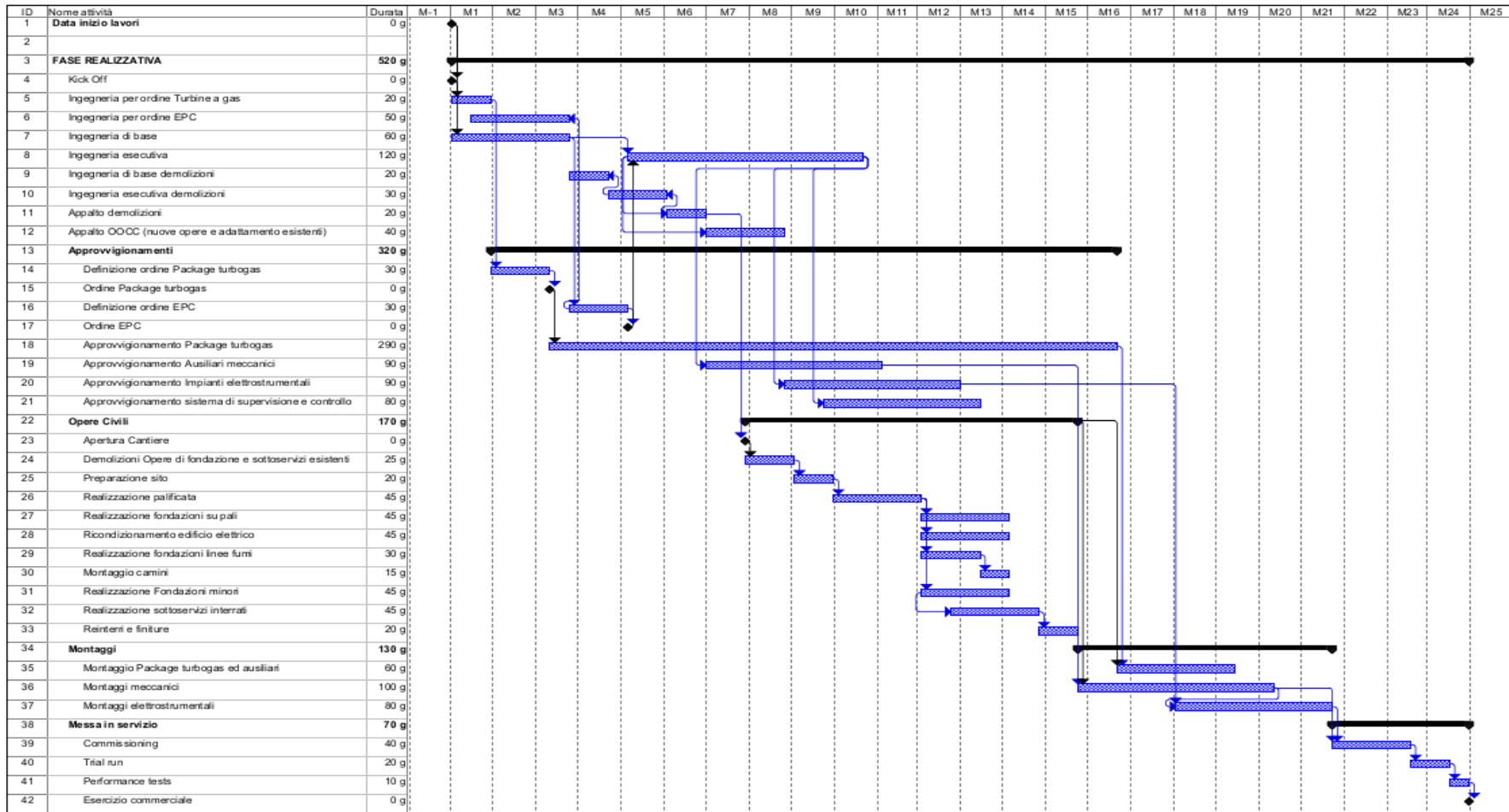
progettazione, approvvigionamenti e montaggi:	21 mesi
commissioning, messa in servizio e tests:	3 mesi

La durata temporale del cantiere si stima essere di circa 17 mesi, così suddivisi:

- Demolizioni e Opere civili: circa 8 mesi
- Montaggi meccanici ed elettrostrumentali: circa 6 mesi
- Commissioning messa in servizio e tests: circa 3 mesi

(possono essere presenti sovrapposizioni tra le tre fasi)

**Cod.** 2003-G-00-CT-001

**Figura 28 – Cronoprogramma (Estratto da documento 2003-G-00-CT-003)**


## 11.2 Descrizione delle attività di cantiere

### Descrizione del cantiere

Per la realizzazione della Centrale sarà necessario avere a disposizione un'area, collegata con la viabilità dello stabilimento petrolchimico, nella quale:

- Stoccare e pre-assemblare i componenti man mano che vengono spediti dai costruttori;
- Installare uffici, magazzini, officine e spogliatoi dei contrattisti di opere civili e montaggi;
- Parcheggiare mezzi necessari per la realizzazione delle opere civili, meccaniche ed elettriche.

Pertanto lo spazio in questione sarà dotato di :

- Collegamento alla rete elettrica (circa 500 kVA);
- Collegamento all'acquedotto (50 l/giorno per persona);
- Collegamento alla rete acqua servizi di stabilimento
- Collegamento alla rete telefonica e di trasmissione dati.
- Bagni chimici.

Lo spazio necessario per assolvere queste funzioni è di circa 2.000 m<sup>2</sup> (complessivi per le tre distinte fasi di costruzione) così suddivisi:

- Area uffici e baraccature dove saranno installati i container uffici delle imprese esecutrici: 300 m<sup>2</sup>;
- Area Officina dove saranno eseguite le lavorazioni meccaniche ed elettriche e saranno installati i servizi igienici: 450 m<sup>2</sup>;
- Area stoccaggio materiali inclusa viabilità e parcheggio: circa 1,250 m<sup>2</sup>.

Lo spazio riservato al cantiere di costruzione sarà nell'area deposito adiacente alla centrale come da figura al paragrafo 10.7.

### Fasi del cantiere e numero di addetti previsti

Lo svolgimento delle attività di cantiere di CEF FERRARA si realizzeranno nelle seguenti fasi:

Fase 1: Demolizioni e smantellamenti impianti e strutture esistenti e nuove opere civili;

Fase 2: Montaggi meccanici ed elettrostrumentali;

Fase 3: Commissioning, messa in servizio e tests.

Per ciascuna delle Fasi principali del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni principali (si veda il cronoprogramma di dettaglio al paragrafo 10.6):

#### Fase 1- durata approssimativa cantiere 8 mesi:

- Recinzione e preparazione dell'area di cantiere;
- Demolizioni e smantellamenti impianti e strutture della centrale esistente;
- Scavi e sbancamenti;
- Realizzazione fondazioni e altre opere civili;
- Posa cavi AT tra trasformatori elevatori e SSE
- Riempimenti e compattazioni.

Cod. 20003-G-00-CT-001

Fase 2- durata approssimativa cantiere 6 mesi:

- Montaggi meccanici ed elettrostrumentali dei package Turbogas ed ausiliari;
- Montaggi meccanici ed elettrostrumentali dei nuovi impianti;
- Posa e allaccio della tubazione gas naturale da stazione gas a TG

Fase 3- durata approssimativa cantiere 3 mesi:

- Commissioning e avviamento turbine a gas e suoi ausiliari
- Commissioning e avviamento impianti meccanici
- Commissioning e avviamento impianti elettrici e montanti di macchina
- Commissioning e avviamento impianti strumentali e DCS
- Prove di avviamento e tests funzionali
- Trial Run
- Prove di performance
- Avviamento commerciale

Il numero di addetti previsti in cantiere per le varie Fasi di lavoro sono:

Fase 1: presenze giornaliere medie: 20  
presenze di picco:80

Fase 2: presenze giornaliere medie: 30  
presenze di picco: 80

Fase 3: presenze giornaliere medie: 10  
presenze di picco: 20

In caso di sovrapposizione tra le fasi ci potranno essere un numero di presenze di picco fino a 150 addetti.

Per un totale di ore/uomo di circa:

Fase 1:	35.000 h
Fase 2:	40.000 h
Fase 2:	7.000 h
Totale:	82000/90.000 h

### **11.3 Descrizione delle principali materie prime necessarie per la fase di costruzione**

#### **Sottofondi**

Per la realizzazione di sottofondi si impiegherà un misto granulare proveniente da cava.

Le caratteristiche di detti aggregati sono descritte nella norma C.N.R. – U.N.I. 10006/19-033.

La posa in opera del materiale richiede una corretta umidificazione ed adeguato costipamento, preceduto se necessario, da un mescolamento per evitare la segregazione.

Cod.

20003-G-00-CT-001

Il materiale dovrà essere omogeneamente umidificato (o aerato, nel caso fosse troppo umido) ad un contenuto d'acqua il più possibile vicino alla umidità ottima di costipamento. Il costipamento sarà eseguito in strati di spessore adeguato al tipo e al rendimento dei mezzi costipanti adoperati, ma in ogni caso non maggiore di 25 cm.

### **Riempimenti in pietrame**

Saranno formati con pietrame da collocarsi in opera con adeguati mezzi, su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Si disporrà negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione e nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e otturare gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si piglieranno convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

### **Acqua servizi e potabile**

Per le lavorazioni sarà utilizzata acqua servizi prelevata dalla rete di acqua servizi esistente.

L'acqua potabile sarà invece fornita al cantiere attraverso un allacciamento alla rete acqua potabile che alimenta l'attuale centrale.

### **Cementi**

I cementi saranno classificati rispetto alla composizione (Portland, pozzolanico, d'altoforno, alluminoso) o rispetto alla resistenza a compressione (325, 425, 525 dove il numero rappresenta la resistenza a compressione in kg/cm<sup>2</sup>).

I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro risponderanno alle norme di accettazione in vigore. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

### **Aggregati**

Gli aggregati che formano l'ossatura dei conglomerati, sono costituiti da sabbia, ghiaie e pietrischi e devono avere le caratteristiche stabilite dalla normativa in vigore.

In generale gli aggregati, naturali o di frantumazione, devono essere resistenti, non gelivi, duri, puliti (privi di impurità argillose od organiche), senza parti friabili, avere un ridotto contenuto di solfati ( $\leq 0,20\%$ ) ed di cloruri solubili ( $\leq 0,05-0,10\%$ ) e non devono presentare forme allungate o lamellari, in modo da non compromettere la durata e la resistenza di malte e conglomerati, o da attaccare chimicamente le armature metalliche.

### **Sabbia:**

si distinguono diversi tipi secondo la natura delle rocce di origine e secondo la provenienza. Le più indicate sono, dal primo punto di vista, le silicee, granitiche, calcaree; dal secondo, le fluviali.

La sabbia deve essere ad elementi angolosi, di granulometria assortita, viva (scevra di sostanze terrose, organiche), esente da salsedine; le parti argillose o pulverulente (materie finissime sotto i 0,2 mm di diametro) non devono complessivamente superare il 3% del peso totale. Se contiene materie terrose o argillose, va lavata.

Al tatto deve risultare aspra, scricchiolare nella mano e non deve intorbidire l'acqua.

La sabbia impiegata per il calcestruzzo per getti grossi deve una granulometria non superiore ai 5 mm di diametro. Per calcestruzzo per getti sottili e malte per muratura di pietrame il diametro massimo deve essere di 3 mm. Per malte per muri di mattoni e per intonaci deve essere di 1 mm.

**Ghiaia e pietrisco:**

Rientrano nella composizione del calcestruzzo. Devono derivare (le ghiaie) od essere ricavati per frantumazione (i pietrischi) da pietre e rocce sane, dure, resistenti, compatte, non friabili, non gelive, non marnose, non alterabili; devono comunque essere scevri da sostanze terrose, da salsedine, da residui argillosi e da minerali di ferro o manganese. Migliori risultano le ghiaie di quarzo ed il pietrisco basaltico o ricavato da porfidi o graniti; buono anche il pietrisco da rocce calcaree. Si impiegano pure pietrischi ricavati da scorie d'alto forno (molto resistenti) e da pietra pomice (per calcestruzzi leggeri). Le ghiaie possono essere da cava asciutta o fluviali, queste risultano preferite perché naturalmente lavate.

Gli elementi più piccoli non devono passare da un vaglio con fori del diametro di 0,5 cm; i più grossi non superano di norma gli 8 cm. Secondo l'uso cui sono destinati, per calcestruzzi di fondazione e muri di sostegno sono accettabili elementi del diametro di 5 cm; per volte di getto di 4 cm, per cappe e getti sottili (solette in c.a.) di 3 cm al max; nelle massicciate stradali le dimensioni degli elementi sono comprese tra 2 e 6 cm. In ogni caso ha molta importanza la forma degli elementi, che deve essere prossima alla cubica, con coefficiente volumetrico (rapporto volume reale/volume sfera circoscritta) medio superiore a 0,15 ÷ 0,25 secondo la grossezza, e l'assortimento delle dimensioni degli elementi. La curva granulometrica (diagramma con dimensione maglie del vaglio in ascisse, percentuale del peso degli elementi passanti in ordinate) deve essere compresa tra due curve limiti.

**Additivi:**

Gli additivi per impasti cementizi sono sostanze chimiche che vengono aggiunte alle paste, alle malte e ai calcestruzzi per modificarne determinate proprietà allo stato fresco e indurito. Il dosaggio deve essere effettuato secondo regole molto precise: la quantità di prodotto da aggiungere alla miscela può variare dallo 0,2 al 2% circa rispetto al peso del legante allo stato secco, secondo la natura dell'additivo e secondo i risultati che si intendono perseguire. La miscelazione deve avvenire con accuratezza: è necessario che l'additivo si distribuisca omogeneamente nell'impasto in modo tale da evitare concentrazioni in determinati punti della massa che potrebbero provocare effetti negativi sulle caratteristiche prestazionali del calcestruzzo.

L'impiego di un additivo deve essere autorizzato dalla DL previa presentazione della relativa scheda di informazione tecnica del prodotto.

**Leganti bituminosi****Bitume:**

Miscela di idrocarburi di origine naturale o derivata da petroli o rocce, interamente solubili nel solfuro di carbonio e dotata di proprietà leganti.

In linea di massima si impiegano i bitumi B 20/50 per conglomerati, B 80/120 per trattamenti a penetrazione e pietrischi bitumati, B 120/200 per trattamenti superficiali ed emulsioni.



Tutti i bitumi impiegati per le applicazioni stradali devono presentare una spiccata adesione al materiale lapideo che devono legare.

**Emulsioni bituminose:**

Prodotti nei quali una notevole quantità di bitume (50 ÷ 60 %), suddivisa in particelle microscopiche (0,1 ÷ 10 µm), si trova in sospensione in un mezzo acquoso e allo stato stabile per qualche tempo, grazie all'aggiunta di una o più sostanze dette emulgatori (o emulsivi). I requisiti di accettazione delle emulsioni devono rispettare i requisiti del CNR del 1951.

**Tubazioni in acciaio**

Le presenti specifiche sono relative alle tubazioni impiegate per il trasporto di fluidi allo stato gassoso o liquido, come di seguito specificato.

La selezione dei materiali a contatto con il fluido, per servizi non corrosivi, dipende esclusivamente dalla temperatura e pressione di progetto e deve essere fatta sulla base delle prescrizioni del codice di costruzione e alle specifiche tecniche prodotte in fase di progetto esecutivo.

Le tubazioni dovranno essere realizzate con materiali in accordo con la normativa UNI o ASTM/ASME (preferibilmente) o altre norme concordate con il cliente.

Le caratteristiche chimiche o meccaniche dei materiali selezionati saranno desunte dalle normative ad essi riferitosi (UNI o ASME) in base alla temperatura di progetto.

Per la selezione dei materiali non a contatto con il fluido deve essere rispettata la compatibilità chimica e meccanica in funzione di:

- saldabilità dei materiali in contatto;
- differenza di potenziale elettrochimico ai fini della corrosione;
- resistenza meccanica che deve essere circa simile.

I materiali base dovranno essere provvisti di identificazione del numero di colata o di lotto, certificato di origine attestante il numero di colata o di lotto, il buon esito delle prove sulla composizione chimica, sulle caratteristiche meccaniche e prove tecnologiche presenziate da Ispettore qualificato per quanto prescritto dal Codice e di sua competenza. Tali prove, in accordo alla normativa di riferimento, fanno fede a quanto richiesto dal codice e dal Committente.

Per le tubazioni da interrare saranno impiegati tubi con rivestimento bituminoso esterno pesante, applicato a caldo in officina, e consistente essenzialmente di:

- fondo di pellicola di bitume;
- strato protettivo costituito di pellicola bituminosa di adeguato spessore;
- armatura costituita da un primo strato di feltro di vetro seguito da un secondo strato di tessuto di fibra di vetro, entrambi impregnati di miscela bituminosa;
- finitura con pellicola di idrato di calcio.

**Tubazioni in PVC**

Le presenti specifiche riguardano le tubazioni a sezione circolare, che dovranno utilizzarsi per la realizzazione di condotti fognari, fabbricati con mescolanze a base di PVC non plastificato.

Con la dizione mescolanze a base di PVC si intendono miscele di policloruro di vinile con gli ingredienti necessari per un'appropriata fabbricazione del prodotto.

La qualità e la quantità di detti ingredienti sono lasciate a discrezione del fabbricante, purché il manufatto risponda ai requisiti specificati nelle norme UNI in vigore.

### **Tubazioni in polietilene (PEAD)**

Le presenti norme si riferiscono a tubazioni a sezione circolare, fabbricate con polietilene ad alta densità (PEAD) opportunamente stabilizzato, normalmente con nerofumo.

Le tubazioni dovranno essere rispondenti alla Norma UNI 7611, recare per esteso il marchio I.I.P dell'Istituto Italiano dei Plastici, la ditta produttrice, il numero del marchio I.I.P, la data di produzione, il diametro esterno del tubo, la pressione nominale, la banda coestrusa di colore azzurro.

Il tubo dovrà essere rispondente alla Normativa Igienico Sanitaria del Ministero della Sanità relativa ai manufatti per il trasporto di liquidi o derrate alimentari. Circolare n. 102 del 02/01/1978, per quanto riguarda la atossicità del materiale.

### **Carpenterie metalliche**

Comprendono le strutture di sostegno delle tubazioni, scale e passerelle aggiuntive, passerelle portacavi, piccole carpenterie da eseguire durante i lavori di montaggio, prova ed avviamento.

L'esecutore dei lavori sarà responsabile della perfetta esecuzione a regola d'arte delle opere nel rispetto di quanto contenuto nelle vigenti normative italiane con particolare riferimento alla Norma Armonizzata UNI EN 1090-1:2012 "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio" e al Decreto Ministeriale del 17/01/2018, "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».

Sia per materiali qualificati che per quelli non qualificati, l'accettazione sarà subordinata all'esito positivo delle prove di controllo. I certificati di prova e la documentazione di accompagnamento del materiale dovranno essere trasmessi alla Direzione Lavori.

Gli acciai previsti saranno i seguenti:

- *profilati:* S235 JR e S275 JR - UNI 10025-1:2005 e UNI 10025-2:2005;
- *lamiere e piatti:* S235 JR e S275 JR - UNI 10025-1:2005 e UNI 10025-2:2005;
- *tirafondi (e tondi in generale):* S235 JR e S275 JR - UNI 10025-1:2005 e UNI 10025-2:2005;

## **11.4 Descrizione dei rifiuti prodotti**

Durante le fasi di costruzione saranno prodotti i seguenti materiali di rifiuto che saranno conferiti ad apposite società di smaltimento e recupero:

- materiali ricavati da scavi e non riutilizzati per rinterri;
- legno proveniente da imballaggi misti delle apparecchiature, ecc.;
- scarti di cavi, sfridi di lavorazione;
- residui ferrosi;

- residui di calcestruzzo;
- olii e prodotti chimici.

I rifiuti saranno gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente per il deposito temporaneo rifiuti. Essi verranno quindi inviati a centri qualificati per essere recuperati/smaltiti.

### 11.5 Logistica di cantiere

I trasporti dei materiali che costituiranno la Centrale saranno eseguiti mediante autotreni e camion attraverso la viabilità pubblica.

La gran parte dei trasporti sarà effettuata con mezzi normali, prevedendosi trasporti di carattere eccezionale in numero di circa 3 per ciascun modulo turbogas.

Altri macchinari saranno trasportati per quanto possibile in moduli che rientrano nelle sagome dei trasporti ordinari.

I trasporti dei materiali inerenti all'esecuzione di scavi, demolizioni, rimozioni, rinterrati verranno effettuati con mezzi dotati degli accorgimenti necessari a garantire il pieno rispetto della normativa vigente.

Si predisporranno eventuali piste e piazzali di sosta o disimpegno, come pure sarà curata la manutenzione e la pulizia dei percorsi seguiti dai mezzi di trasporto.

Non si prevedono modifiche significative alla viabilità pubblica per i trasporti della nuova centrale.

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

- mezzi cingolati;
- autocarri;
- escavatori;
- pale cariatrici;
- rulli compattatori;
- martelloni demolitori;
- autobetoniere;
- autogru.
- Macchine per pali di fondazione

### 11.6 Emissioni e scarichi nelle fasi di Commissioning e Pre-commissioning

Durante le fasi di commissioning e precommissioning dell'impianto, verranno eseguite operazioni di prova idraulica e operazioni di lavaggio e flussaggio che comportano l'utilizzo ed il successivo smaltimento di fluidi che possono essere contaminati da agenti chimici o da impurità che si vogliono rimuovere.

Cod.

20003-G-00-CT-001

**Prove idrauliche**

Verranno eseguite a fine montaggio su tutti i componenti e sistemi in pressione per verificare la corretta esecuzione dei giunti di accoppiamento su apparecchiature e tubazioni e verrà usata acqua industriale senza additivi.

Quest'acqua verrà scaricata nella rete fognaria di processo.

**Lavaggi chimici**

Non sono previsti lavaggi chimici delle tubazioni

**Flussaggio dell'olio di lubrificazione**

Tutti i componenti dei sistemi di lubrificazione della turbina a gas, alternatore, verranno accuratamente lavati mediante flussaggio con olio lubrificante riscaldato. A monte di ogni cuscinetto verranno installati filtri provvisori a maglia fine destinati a rimuovere le impurità trasportate dall'olio lubrificante. Questa operazione verrà eseguita con continuità sino a quando si sia ottenuto il grado di pulizia richiesto.

Per questa operazione verrà usata la carica di olio di lubrificazione che sarà poi utilizzata per l'esercizio. Le impurità rimosse mediante i filtri verranno inviate ad idonei impianti di trattamento esterni.

**Dewatering dell'olio dei trasformatori principali**

L'olio dei trasformatori elevatori dovrà essere trattato prima della messa in servizio per eliminare le tracce di acqua che si sono accumulate nell'olio stesso a causa dell'umidità presente nell'aria. L'eliminazione di quest'acqua verrà eseguita mediante un'apposita apparecchiatura.

Eventuali residui oleosi verranno raccolti ed inviati ad impianti di riprocessamento fuori della centrale.

## 12 PIANO DI DISMISSIONE DELL' IMPIANTO A FINE VITA

Lo scopo di questo paragrafo è fornire una descrizione sintetica delle attività necessarie per la dismissione del nuovo Impianto OCGT alla fine della sua vita tecnica.

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

Lo scenario ipotizzato, a dismissione avvenuta, è rendere disponibile il sito ad una futura utilizzazione industriale a scopi di produzione energetica.

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

- Turbine e gas e accessori;
- trasformatori;
- apparecchiature e sistemi meccanici ausiliari;
- apparecchiature e sistemi elettrici ausiliari;
- apparecchiature e sistemi di controllo;
- sistemi di interconnessione meccanica fuori terra;
- sistemi di interconnessione elettrica fuori terra;
- opere e strutture fuori terra quali cabinati, piperack e basamenti.

Avendo ipotizzato che l'area manterrà la connotazione industriale per la produzione di energia elettrica, saranno mantenute le seguenti strutture e infrastrutture:

- Rete fognaria;
- Rete e sistema acqua antincendio.
- Pavimentazioni
- Edificio elettrico, edificio uffici, stazione elettrica

I sistemi che saranno mantenuti costituiranno un valore per l'eventuale nuova installazione. Un simile approccio avrà oltretutto il vantaggio ambientale di ridurre, per quanto possibile, la produzione di rifiuti generati dalle attività di dismissione.

Ogni attività di seguito descritta sarà condotta nel rispetto della salute e sicurezza degli operatori e della protezione dell'ambiente, tramite l'ausilio di ditte specializzate.

### 12.1 Fase preliminare – rimozione prodotti chimici

La fase preliminare delle attività di dismissione consisterà nella rimozione degli eventuali prodotti chimici stoccati nell'area di Impianto e nelle apparecchiature (rifiuti e residui).

Nel corso di questa fase si provvederà:

- a scollegare elettricamente ed idraulicamente le varie apparecchiature;
- a smaltire i rifiuti (oli, stracci, fanghi, filtri, ecc.) ed i materiali ancora presenti;
- a svuotare e bonificare, ove necessario, i serbatoi, le tubazioni, le apparecchiature (pompe, trasformatori ecc.), raccogliendo i residui in opportuni contenitori che andranno classificati e quindi smaltiti adeguatamente;

- a “mettere in sicurezza” le strutture e gli impianti, aprendo le valvole e i passi d'uomo, fissando le strutture in quota (funi, cavi, tiranti, gru, ecc.) e impedendo l'accesso all'area ad estranei.

Al termine di questa fase la Centrale si presenterà come un insieme di strutture ed impianti puliti, scollegati e non pericolosi.

## **12.2 Creazione aree di lavoro e installazione cantiere**

Fin dalle prime fasi delle attività si creeranno aree di lavoro prossime alle zone operative, per limitare gli spostamenti interni, opportunamente distribuite per evitare ogni intralcio reciproco.

L'installazione del cantiere consisterà essenzialmente nella creazione di un centro operativo (uffici/spogliatoio/magazzino) e “imprese esterne” con lo scopo di creare una prima area di stoccaggio materiali.

## **12.3 Rimozione tubazioni di collegamento e carpenteria**

Allo scopo di facilitare l'accesso a tutte le aree del cantiere a tutti i mezzi operativi e consentire la movimentazione di tutte le apparecchiature, anche le più ingombranti, la rimozione di tutte le strutture aeree di collegamento tra le varie aree dell'Impianto sarà svolta nelle prime fasi del lavoro.

Tale fase prevede:

- rimozione dell'isolamento delle tubazioni coibentate;
- rimozione dei piccoli serbatoi;
- taglio e rimozione di tutte le tubazioni e cavidotti su rack e dei loro sostegni, per facilitare l'accesso dei mezzi alle aree di lavoro;
- rimozione della carpenteria (scale, ballatoi e corrimano).

## **12.4 Dismissione sistema elettrico**

Si procederà quindi allo smontaggio e alla rimozione delle apparecchiature elettriche, della linea di interconnessione con la stazione elettrica di Centrale e dei quadri elettrici presenti nell'edificio elettrico. In questa fase si provvederà anche a rimuovere tutti i cavi dai cunicoli di collegamento.

## **12.5 Dismissione degli impianti ausiliari**

Questa fase di attività prevede la dismissione degli impianti ausiliari della Centrale che non saranno più utili per l'utilizzo dell'area post dismissione.

## 12.6 Dismissione dell'area di produzione

Questa fase di attività prevede:

- demolizione dei camini;
- rimozione turbogas ed ausiliari;
- rimozione linee trattamento fumi.

Le operazioni di smantellamento, condotte da ditte specializzate, consisteranno nello smontaggio delle strutture metalliche, nella loro riduzione a dimensioni idonee al trasporto e nella demolizione meccanica delle opere in calcestruzzo armato fuori terra con l'utilizzo di apposite macchine operatrici. Le fondazioni saranno demolite fino a piano campagna. Tutti i residui di demolizione saranno suddivisi per tipologia e destinati al riutilizzo secondo necessità e possibilità.

## 12.7 Operazioni conclusive

La fase conclusiva del lavoro sarà prevalentemente costituita dall'eventuale smaltimento/recupero dei moduli impiantistici, dalla pulizia delle aree di lavoro e dalla sistemazione finale.

## 12.8 Materiali e loro smaltimento

Le operazioni di dismissione produrranno essenzialmente i seguenti materiali residui:

- metalli facilmente recuperabili (acciaio, ferro, alluminio ecc.);
- coibentazioni;
- materiali plastici e in fibra (conduit, vetroresina ecc.);
- oli lubrificanti e dielettrici;
- materiali e apparecchiature composite (quadri elettrici ed elettronici);
- fanghi e acque da lavaggio.

Per i metalli, la possibilità di recupero in fonderia è elevata e quindi se ne prevede la rivendita.

Le coibentazioni, le acque/fanghi di lavaggio e parte dei materiali plastici saranno avviati a recupero e in subordine a smaltimento.

## 12.9 Stima dei costi di dismissione

Le attività di dismissione riguarderanno tutti i macchinari ed impianti realizzati per la nuova centrale OCGT.

**Cod.**20003-G-00-CT-001

---

I due package turbogas si suppone siano smontati in modo conservativo e venduti, mentre il resto dell'impiantistica e del macchinario sarà smontato e dismesso.

La stima di costo per la dismissione dell'impianto OCGT è di circa 750.000 k€. I costi sono stimati con prezzi di mercato attuali.



## 13 SICUREZZA DELLA CENTRALE

### 13.1 Generalità

La centrale sarà progettata, costruita e messa in servizio in accordo allo stato dell'arte, nell'osservanza di tutte le leggi, ordinanze, regolamenti, codici, standards applicabili.

Il funzionamento dell'impianto sarà normalmente controllato dalla Sala Controllo Centralizzata e dalla Sala Controllo Remotizzata e mediante ispezioni da parte di personale di giro.

La strumentazione di cui sarà dotata la Sala controllo mostra, ed in parte registra in ogni istante, le condizioni operative dell'impianto, in modo che ogni deviazione dalla normalità possa essere rilevata al suo insorgere e contromisure possano essere messe in atto.

Il personale di Centrale potrà monitorare e controllare il funzionamento dalla sala controllo. Nell'eventualità di un malfunzionamento, il personale potrà intervenire nella misura in cui ciò non verrà fatto automaticamente dai sistemi di controllo.

Il personale di esercizio e manutenzione sarà addestrato per tener sotto controllo questi eventi. I manuali di uso e manutenzione saranno forniti dal costruttore dell'impianto e resi disponibili al personale.

Per il funzionamento, la supervisione e la protezione dell'impianto sarà installato un sistema basato su microprocessori ad architettura distribuita di tipo avanzato (DCS). Nella sala controllo saranno disponibili allarmi acustici e luminosi che segnaleranno tutti i malfunzionamenti, lo sviluppo dei quali sarà registrato. Se necessario, il funzionamento potrà essere controllato da campo, dato che le principali apparecchiature avranno pannelli locali di controllo e adeguata strumentazione in campo.

Il controllo di sistemi autosufficienti (es. l'impianto di demineralizzazione, il diesel di emergenza) sarà fatto con sistemi di controllo indipendenti, che scambieranno dati in continuo con il controllo centrale di processo.

### 13.2 Analisi Possibili Malfunzionamenti dell'Impianto

Nel seguito sono descritti i principali malfunzionamenti dell'impianto e le loro conseguenze. Questi sono essenzialmente dovuti a:

- Indisponibilità o avarie nelle forniture per il funzionamento;
- Fermate o malfunzionamenti di componenti o sistemi d'impianto;
- Transitori dovuti da aumenti di pressione e/o temperatura.

#### 13.2.1 Indisponibilità o avarie nelle forniture di funzionamento.

L'esercizio della centrale richiede essenzialmente la fornitura dei seguenti materiali:

- Il combustibile gas naturale;
- L'acqua servizi;
- L'acqua demineralizzata;
- L'energia elettrica.
- L'aria strumenti.

### **13.2.2 Mancanza del combustibile**

Nel caso che la fornitura di gas naturale sia interrotta, la turbina a gas è automaticamente arrestata e l'impianto è posto fuori servizio.

### **13.2.3 Mancanza dell'acqua servizi**

L'acqua servizi è utilizzata per lavaggi o attività di servizio, una sua eventuale interruzione di fornitura non comporterà conseguenze per il funzionamento della centrale.

### **13.2.4 Mancanza di produzione di acqua demineralizzata**

L'acqua demineralizzata è usata essenzialmente nel sistema di iniezione del turbogas.

In caso di completa indisponibilità della fornitura di acqua demi da parte della rete di stabilimento, la centrale potrà funzionare senza l'utilizzo del sistema di iniezione turbina per aumento di potenza.

### **13.2.5 Mancanza di energia elettrica di servizio alla centrale**

In funzionamento normale l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione dei servizi di centrale è fornita direttamente dai generatori della centrale stessa.

Questa energia è prelevata mediante una connessione sul condotto sbarre principale e fornita attraverso i trasformatori d'unità alla rete di distribuzione servizi di centrale.

In caso di indisponibilità della rete esterna a 132 kV, la turbina a gas andrà in blocco o in rifiuto di carico (a seconda che al momento dell'avaria era ferma o in marcia).

Se l'impianto deve essere fermato, per il riavviamento è necessaria l'alimentazione dalla rete esterna mediante i trasformatori elevatori ed i trasformatori di unità.

In caso di mancanza totale di energia a corrente alternata, l'arresto in completa sicurezza dell'impianto è assicurato da un sistema in corrente continua alimentato da batterie e dal diesel di emergenza.

### **13.2.6 Avarie o malfunzionamenti di sistemi o componenti d'impianto.**

I componenti principali d'impianto - turbine a gas, generatore, inclusi i rispettivi ausiliari - sono protetti da dispositivi di sicurezza automatici e da circuiti di protezione contro l'insorgere di condizioni operative non ammissibili o dalle conseguenze di avarie.

In quest'ottica le condizioni operative degli impianti principali, dei componenti critici, dei sistemi e dei componenti ausiliari sono continuamente monitorate.

Ogni insorgere di condizioni potenzialmente dannose è controllato automaticamente dai sistemi di automazione delle macchine o dal sistema di controllo centralizzato e viene segnalato con anticipo sufficiente a consentire l'intervento da parte del personale operativo.

In caso di guasto il sistema di protezione e il sistema ESD metteranno in atto in maniera automatica ed istantanea le azioni necessarie all'isolamento del componente guasto, e alla messa in sicurezza dell'impianto (ad esempio apertura interruttori, chiusura valvole del gas, ed arresto della Turbina)

Qui di seguito sono elencati i principali criteri di monitoraggio sugli eventi critici per i principali componenti, che possano provocare l'intervento di protezioni, segnalazioni di allarme ed eventualmente di arresto per l'impianto:

**Turbogruppo a gas**

- Pressione gas combustibile;
- Velocità di rotazione;
- Temperatura gas di scarico;
- Anomalia/mancanza Fiamma;
- Humming
- Vibrazioni supporti cuscinetti;
- Vibrazioni della macchina o riduttore;
- Sovravelocità;
- Temperatura dei cuscinetti;
- Pressione olio di lubrificazione;
- Temperatura olio di lubrificazione;
- Livello olio lubrificazione
- Portata acqua di raffreddamento.Sovratensioni
- Sovracorrenti/cortocircuiti
- Perdita di isolamento dei componenti elettrici
- Condizioni di rete RTN anomale (valori di tensione e frequenza fuori dai limiti operativi prescritti dal codice di rete)
- Sovrapressione cassa trasformatori
- Sovratemperatura olio trasformatori
- Presenza gas nei trasformatori

**Generali**

- Incendio, presenza fumo;
- Perdite di gas combustibile.

**13.2.7 Aumento della pressione e/o della temperatura.**

I sistemi ed i componenti della Centrale sono protetti mediante le logiche del sistema di controllo in modo da essere messi fuori servizio prima che pressioni e temperature inammissibili vengano raggiunte. Inoltre vengono installate valvole di sicurezza in modo da evitare di raggiungere pressioni inammissibili nei componenti in pressione dell'impianto.

**13.3 Protezioni contro il rilascio di sostanze nell'ambiente**

Per il funzionamento della Centrale è necessario che numerosi fluidi vengano fatti circolare nei sistemi d'impianto o vengano stoccati in serbatoi o recipienti.

Per quei fluidi o quelle sostanze il cui rilascio possa provocare danni all'ambiente, vengono adottati idonei provvedimenti per evitare che detto rilascio non avvenga o venga ridotto al minimo e che il rischio di contaminazione del suolo e del sottosuolo sia trascurabile.

Le principali sostanze che verranno utilizzate sono le seguenti:

- Gas naturale;
- Olio lubrificante;
- Olio per trasformatori.
- Urea in soluzione
- Gasolio per il gruppo elettrogeno d'emergenza

### **Gas Naturale**

Il gas naturale sarà fornito alla Centrale mediante una condotta in pressione dalla SNAM Rete Gas. La pressione del gas verrà portata dal valore di fornitura a quello richiesto per il funzionamento mediante un sistema di compressione. Il sistema a valle sarà protetto da eventuali sovrappressioni dai sistemi di regolazione dei compressori e da valvole di sicurezza che scaricano in atmosfera.

Qualora la situazione che ha portato alla sovrappressione ed alla conseguente apertura delle valvole di sicurezza non venisse rapidamente eliminata, il sistema potrà essere isolato mediante valvole motorizzate che consentono di limitare lo scarico di gas in atmosfera al minimo.

### **Olio Lubrificante**

Le turbine a gas sono installate all'interno di un cabinato su un'area pavimentata dotata di cordolo per contenere piccoli sversamenti.

L'area del turbogas è servita dalla fognatura di processo che convoglia al depuratore IFM: eventuali sversamenti di olio che vi dovessero confluire sarebbero intercettati dalla vasca trappola CEF-P1 da 124 m3 avente la capacità di trattenere tutto l'olio contenuto in una turbina.

Sarà predisposta Implementazione di opportune procedure per circoscrivere e risolvere l'evento.

### **Olio per trasformatori**

I trasformatori sono installati al di sopra di una vasca in cemento collegata alla fognatura di processo che convoglia al depuratore IFM: eventuali sversamenti di olio che vi dovessero confluire sarebbero intercettati dalla vasca trappola CEF-P1 da 124 m3 avente la capacità di trattenere tutto l'olio contenuto in un trasformatore.

Sarà predisposta l'implementazione di opportune procedure per circoscrivere e risolvere l'evento.

## 15 Ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale

Le turbine in progetto opereranno nell'ambito del "capacity market" ovvero andranno a far parte dei nuovi sistemi di generazione elettrica di cui dovrà dotarsi il Paese, caratterizzati da altissima flessibilità, modulabilità ed efficienza perché chiamati a garantire la continuità del servizio, in sicurezza ed economia, con modalità di esercizio non di base, ma di integrazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili. Le turbine in progetto, in grado di andare a regime in breve tempo, caratterizzate da buona efficienza elettrica e modulabilità, saranno chiamate in esercizio nei casi in cui si presenterà la necessità di sopperire tempestivamente ai fabbisogni del sistema elettrico nazionale ovvero nelle situazioni di emergenza correlate a eventi atmosferici e climatici estremi o a scompensi tra produzione e consumo di energia elettrica determinati dal crescente peso specifico della generazione da fonti rinnovabili non programmabili.

Il nuovo impianto è stato dunque concepito per rispondere ad un'esigenza del gestore della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) di installare, in maniera diffusa sul territorio nazionale, impianti di produzione di energia elettrica ad elevata flessibilità di funzionamento, capaci di andare a regime in breve tempo, per compensare la produzione elettrica discontinua, fluttuante e non programmabile degli impianti a fonte rinnovabile. Tale esigenza del gestore della Rete nasce per aumentare l'affidabilità e la sicurezza della fornitura di energia elettrica al Sistema Paese che, ad oggi, proprio per la produzione consistente di energia elettrica da fonti rinnovabili, pari a circa il 33,5% (dato riferito all'anno 2015 e pari ad un'energia elettrica di circa 110 TWh) dei consumi lordi nazionali, presenta un rischio oggettivo di black out.

La necessità di installare questa tipologia di impianti è stata riportata all'interno della Strategia Energetica Nazionale 2017 con il duplice obiettivo di rendere più sicura la RTN e di permettere lo sviluppo ulteriore della produzione elettrica da fonti rinnovabili, al 2030, fino al 55% dei consumi lordi nazionali.

Per quanto detto sopra l'impianto proposto apporterà benefici in termini socio-ambientali in quanto contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 rendendo più sicura la RTN e permettendo lo sviluppo ulteriore della produzione elettrica da fonti rinnovabili.

Inoltre la realizzazione dell'impianto determinerà degli effetti occupazionali diretti durante la fase di costruzione, in cui si genereranno dei flussi economici a vantaggio del settore edile e dei montaggi elettromeccanici della provincia di Ferrara e della regione Emilia Romagna, e in fase di esercizio, per l'assunzione del personale addetto alla gestione del nuovo impianto e per i servizi di manutenzione.

Nello specifico:

- durante la fase di realizzazione, che durerà circa 24 mesi, 21 mesi la ingegneria e costruzione e 3 il commissioning) il personale occupato nelle attività di cantiere sarà variabile da poche unità nelle fasi iniziali e finali, per arrivare a 100-150 persone nel periodo di massima sovrapposizione delle attività;
- durante la fase di esercizio è previsto l'impiego diretto di 3 persone per la gestione dell'impianto cui si aggiungerà il personale relativo all'indotto generato dall'esercizio della nuova centrale (circa 20 persone tra ditte di manutenzione, pulizia, servizi, fornitura materie prime e smaltimento rifiuti).

**Cod.**20003-G-00-CT-001

---

Le attività che potranno essere coperte da contratti esterni saranno tipicamente le seguenti:

**Manutenzione:**

- Operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria
- Noleggio e montaggio di ponteggi
- Pitturazioni
- Isolamenti termici
- Saldature
- Controlli non distruttivi

**Amministrazione/ gestione:**

- Pulizie
- Giardinaggio
- Manutenzione locali civili