

# PROGETTO DI RIFACIMENTO CON MIGLIORAMENTO AMBIENTALE DELLA CENTRALE DI MARGHERA LEVANTE

## RELAZIONE TECNICA

PROJECT TEAM			
Funzione	Emesso	Verificato	Approvato
Prog. GP	f. mantello	V. Vignolo	V. Vignolo
Prog. PS	R. Botta	C. Cavandoli	C. Cavandoli
Prog. ME	P. Selvi	L. Ottolina	L. Ottolina
	G. Quartieri		
Prog. EL	G. Ravazzoli	A. Crippa	A. Crippa
	S. Bonazzi		
Prog. CI	N. Carrieri	A. Citterio	A. Citterio
	S. Cometti		
Prog. AU	P. Vicchi	A. Crippa	A. Crippa
TESE	M. Corsi	M. Corsi	M. Corsi

0	FUS	EMESSO PER PRATICA AUTORIZZATIVA	06/09/2017	f.mantello	V. Vignolo	V. Vignolo
REV./ Rev.	STATO/ Status	DESCRIZIONE / Description	DATA / Date	ELABORATO / Prepared by	VERIFICATO / Checked by	APPROVATO/ Approved by

**INDICE / TABLE OF CONTENTS**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>TERMINOLOGIA GENERALE .....</b>	<b>7</b>
2.1	Glossario.....	7
2.2	Denominazione e Codice di Progetto .....	7
<b>3</b>	<b>DATI DI BASE.....</b>	<b>8</b>
3.1	<b>Caratteristiche del sito .....</b>	<b>8</b>
3.1.1	Ubicazione della CTE .....	8
3.1.2	Altitudine e pressione barometrica .....	8
3.1.3	Temperatura ambiente e umidità.....	8
3.1.4	Piovosità .....	8
3.1.5	Condizioni di progetto.....	9
3.1.6	Inquadramento geologico .....	9
3.2	<b>Vincoli ambientali .....</b>	<b>10</b>
3.2.1	Effluenti gassosi.....	10
3.2.2	Approvvigionamenti idrici.....	12
3.2.3	Effluenti liquidi.....	12
3.2.4	Limiti di rumore .....	13
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ATTUALE.....</b>	<b>14</b>
4.1	Configurazione Idrica .....	15
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI PRINCIPALI DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>17</b>
5.1	FASE 1 – Demolizioni Preliminari - PA40PLKC032 .....	17
5.2	FASE 2 – Costruzione della Nuova Palazzina Uffici – PA40PLKC033.....	17
5.3	FASE 3 – Demolizioni Principali – PA40PLKC034 .....	18
5.4	FASE 4 – Costruzione dei Nuovi Gruppi di Generazione (TGA e TVB) – PA40PLKC035 .....	18
5.5	FASE 5 – Demolizione Apparecchiature Obsolete e Dismesse – PA40PLKC036 .....	19
5.6	FASE 6 – Aree sottoposte ad indagini integrative di caratterizzazione – PA40PLKC037 .....	19
<b>6</b>	<b>ARCHITETTURA DELLA NUOVA CENTRALE E PRESTAZIONI .....</b>	<b>20</b>
6.1	<b>Descrizione della nuova centrale .....</b>	<b>20</b>
6.1.1	Descrizione del ciclo termico .....	20
6.1.2	Configurazione idrica dell'impianto.....	21
6.2	<b>Bilancio idrico .....</b>	<b>24</b>
6.3	<b>Bilanci termici.....</b>	<b>26</b>
6.4	<b>Produzioni e consumi della centrale.....</b>	<b>27</b>

6.5	Emissioni in atmosfera.....	28
6.6	Tabella riassuntiva caratteristiche CTE.....	28
6.7	Impatto acustico.....	29
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI .....</b>	<b>30</b>
7.1	Turbina a gas.....	30
7.2	Generatore di vapore a recupero .....	30
7.3	Turbina a vapore .....	31
7.4	Condensatore ad acqua e gruppo del vuoto.....	32
7.5	Impianti ausiliari.....	32
7.5.1	Generatore di vapore ausiliario (esistente).....	32
7.5.2	Compressore gas .....	32
7.5.3	Sistema trattamento gas naturale.....	33
7.5.4	Sistema di raffreddamento ausiliari .....	33
7.5.5	Impianto acqua industriale (esistente).....	34
7.5.6	Sistema di produzione e distribuzione dell'acqua demineralizzata (esistente) .....	34
7.5.7	Sistema di raccolta acque meteoriche/reflue (esistente).....	34
7.5.8	Sistema di protezione antincendio (esistente modificato) .....	34
7.5.9	Impianto di produzione e distribuzione aria compressa (esistente integrato) .....	35
7.5.10	Impianti di ventilazione e/o condizionamento .....	35
7.5.11	Sistema stoccaggio bombole Idrogeno ed anidride carbonica.....	35
7.6	Sistema di automazione .....	36
7.7	Sistema elettrico di Centrale.....	37
7.7.1	Descrizione generale del sistema elettrico .....	37
7.7.2	Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali .....	38
7.8	Opere e attività civili .....	42
7.8.1	Attività di cantiere civile .....	42
7.8.2	Preparazione dell'area – demolizioni.....	45
7.8.3	Preparazione dell'area – movimenti di terra .....	46
7.8.4	Opere di palificazione .....	46
7.8.5	Edifici e cabinati.....	46
7.8.6	Altre opere .....	49
<b>8</b>	<b>INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO .....</b>	<b>50</b>
8.1	Connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale .....	50
8.2	Collegamento con la rete SNAM.....	50
8.3	Approvvigionamento idrico .....	50
8.4	Scarichi idrici.....	51
<b>9</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUZIONE

La Centrale termoelettrica di Marghera Levante è attualmente costituita da due sezioni, entrate in esercizio in anni differenti e funzionalmente indipendenti, alimentate esclusivamente a gas naturale, di potenza termica complessiva pari a 1.455 MWt:

- la sezione 1 si compone di due turbogas (TG3 e TG4) aventi ciascuno una potenza elettrica di 128 MW, due generatori di vapore a recupero (GVR3 e GVR4), una turbina a vapore a condensazione (TV1) da 110 MWe;
- la sezione 2 si compone di un turbogas (TG5) avente una potenza elettrica di 260 MW, un generatore di vapore a recupero (GVR5) e una turbina a vapore a condensazione (TV2) da 140 MWe.

La CTE è completata da una turbina a vapore “in contropressione” (G1A) da circa 1,3 MW, da un generatore di vapore di tipo convenzionale (B2), in riserva fredda dal 2001, e da un generatore di vapore ausiliario (GVA) della potenza termica di 12,1 MWt.

Il progetto di rifacimento con miglioramento ambientale della Centrale Termoelettrica di Marghera Levante nasce dall'esigenza di voler mantenere la funzione strategica che la Centrale stessa riveste nell'area Nord Italia in termini di soddisfacimento del fabbisogno di energia elettrica, in un mercato caratterizzato dalla presenza sempre più diffusa di fonti di energia intermittenti (le rinnovabili).

Tale ruolo strategico si prevede che aumenterà in futuro in considerazione dei miglioramenti in termini di efficienza e flessibilità che saranno apportati alla centrale e dello scenario di cambiamento che va delineandosi a livello europeo che prevede in sintesi:

- una sostanziale diminuzione dell'import di energia elettrica dall'estero;
- una riduzione significativa delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> a seguito degli impegni presi dalle varie nazioni in tema di surriscaldamento globale, che si prevede potranno portare ad una progressiva uscita di produzione delle centrali a carbone.

Stante la situazione appena descritta, che vede la necessità di una produzione stabile, flessibile ed efficiente di energia per assicurare l'affidabilità del sistema elettrico nazionale, e considerando che le apparecchiature installate nella Centrale risultano prossime alla propria fine vita utile, si è reso necessario sviluppare un progetto che garantisca la continuità dell'attività della Centrale stessa in coerenza con il mutato scenario energetico nazionale ed europeo.

Infatti si deve considerare che:

- ai sensi del Decreto Ministro n.222 del 23/10/2015, a partire dal 01/01/2024 i gruppi TG3 e TG4, per poter essere eserciti, dovrebbero essere adeguati tecnologicamente alle migliori tecniche disponibili per traguardare i limiti emissivi previsti dalla normativa vigente per i nuovi impianti;
- la sezione 2 (TG5, GVR5 e TV2), avvicinandosi alla fine vita utile, per poter essere esercita con continuità anche in futuro, necessiterebbe di estesi interventi di manutenzione, nonostante le prestazioni ambientali in termini di emissioni in atmosfera risultino già in linea con quanto riportato, per gli impianti esistenti, nelle Conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione recentemente pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 17 Agosto 2017.

Il criterio guida del progetto di rifacimento con miglioramento ambientale della centrale è quello di preservare il più possibile la struttura impiantistica ed utilizzare in modo estensivo gli impianti ausiliari e le infrastrutture già presenti, migliorando le prestazioni ambientali ed incrementando sostanzialmente l'efficienza energetica.

Il progetto di rifacimento in sintesi prevede, al termine dei lavori:

- lo smantellamento della turbina a vapore TV1
- l'installazione di un nuovo ciclo combinato di ultima generazione, da circa 790 MWe, alimentato a gas naturale composto da un turbogas da ca. 540 MWe di classe "H" (TGA), un generatore di vapore a recupero (GVR4) e una turbina a vapore da ca. 250 MWe (TVB);
- lo smantellamento dei turbogas TG3 e TG4, dei generatori di vapore a recupero GVR3 e GVR4;
- lo smantellamento del generatore di vapore B2;
- la fermata della sezione 2 (TG5, GVR5 e TV2), con l'entrata in servizio del nuovo ciclo combinato. La sezione 2 verrà mantenuta in riserva fredda, disponibile in caso di fermate per manutenzione del nuovo ciclo combinato. Il funzionamento della sezione 2 sarà sempre e comunque alternativo a quello del nuovo ciclo combinato.

Il progetto di rifacimento con miglioramento ambientale, rispetto alla configurazione attuale autorizzata dall'AIA in essere, consentirà:

- di mantenere invariata la capacità di produzione autorizzata della Centrale, essendo la potenza elettrica del nuovo ciclo combinato comparabile a quella esistente (ca. 775 MWe netti a 15°C a fronte degli attuali ca. 740 MWe): ciò consentirà di mantenere la sopradetta funzione strategica che la Centrale stessa riveste nell'area Nord Italia come garanzia di sicurezza e stabilità del sistema elettrico nazionale;
- di ridurre la potenza termica installata della CTE passando dagli attuali 1.455 MWt a 15°C ai futuri 1.262 MWt (-13% circa), con un miglioramento sostanziale dell'efficienza energetica della CTE, raggiungendo un rendimento elettrico netto in pura condensazione del 61,5%, rispetto all'attuale 50,0%;
- grazie alla maggiore efficienza e alla diminuzione della potenza termica installata, di ridurre le emissioni specifiche (t di CO<sub>2</sub>/MWh) di CO<sub>2</sub>;
- di ridurre i consumi di acqua industriale nell'assetto di pura condensazione di circa il 15%, principalmente per la dismissione dei TG3 e TG4, che utilizzano vapore per il sistema di abbattimento degli NOx, e della torre di raffreddamento degli ausiliari della sezione 1;
- di conseguire una significativa riduzione delle emissioni in atmosfera di NOx (circa il 20%), grazie all'installazione di un impianto di ultima generazione, le cui prestazioni ambientali sono in linea con le migliori tecniche disponibili di settore. Nell'assetto futuro sarà possibile garantire un flusso di massa annuo di NOx di 960 t/anno a fronte delle attuali 1.200 t/anno prescritte come limite dal Decreto AIA vigente.

Non sono previste modifiche alle opere di interconnessione con le reti esterne ad eccezione del collegamento elettrico in alta tensione alla RTN che verrà adeguato alle esigenze del

nuovo ciclo combinato, andando a sostituire le attuali connessioni elettriche esistenti, sempre rimanendo all'interno del sito petrolchimico di Marghera.

Il presente documento, unitamente agli allegati, definisce gli elaborati di progetto relativi al progetto di rifacimento con miglioramento ambientale della Centrale Termoelettrica di Marghera Levante (VE) ed è finalizzato a supportare l'iter autorizzativo.

Per garantire una maggiore chiarezza nella lettura, saranno descritte nel presente documento e nei suoi allegati sia le parti prettamente inerenti il progetto di rifacimento sia quelle che rimarranno invariate rispetto alla configurazione attuale.

## 2 TERMINOLOGIA GENERALE

### 2.1 Glossario

AP	=	Alta Pressione
AT	=	Alta Tensione
BP	=	Bassa Pressione
BT	=	Bassa Tensione
C.C.	=	Corpo Cilindrico
CTE	=	Centrale Termoelettrica
ICSS	=	Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza
DLN	=	Dry Low NOx
FSNL	=	Full speed no load
GN	=	Gas Naturale
GVA	=	Generatore di Vapore Ausiliario
GVR	=	Generatore di Vapore a Recupero
MP	=	Media Pressione
MT	=	Media Tensione
RH	=	Vapore Risurriscaldato
RHC	=	Vapore Risurriscaldato Caldo
RHF	=	Vapore Risurriscaldato Freddo
SH	=	Vapore Surriscaldato
TG	=	Turbina a Gas
TV	=	Turbina a Vapore

### 2.2 Denominazione e Codice di Progetto

La denominazione ufficiale di PROGETTO è la seguente: "Marghera Levante – Progetto di rifacimento con miglioramento ambientale".

Il codice alfanumerico di PROGETTO è: PA4-0, con codice numerico progressivo a partire da 001.

### 3 DATI DI BASE

#### 3.1 Caratteristiche del sito

##### 3.1.1 Ubicazione della CTE

La centrale sorge in provincia di Venezia, nel comune di Venezia.

##### 3.1.2 Altitudine e pressione barometrica

L'elevazione del sito è pari a +3.30 m s.l.m.; la pressione barometrica di riferimento è 1013 mbar.

##### 3.1.3 Temperatura ambiente e umidità

Ove non diversamente specificato, le prestazioni del ciclo termico ed il dimensionamento delle apparecchiature sono riferite alle seguenti condizioni ambientali:

- temperatura ambiente: 15 °C
- umidità relativa: 60 %

La temperatura e l'umidità relativa media mensile per ogni mese, risultante dalla campagna di misure orarie nel periodo 2014 – 2016 della Stazione 23, a cura dell'Ente della Zona Industriale di Porto Marghera, è riportata nella seguente tabella; la temperatura media mensile del sito varia da 5 °C a 25 °C.

	RH [%]	T aria [°C]		RH [%]	T aria [°C]
Gennaio	86.7	5.5	Luglio	72.1	24.7
Febbraio	84.3	7.4	Agosto	72.8	23.4
Marzo	75.7	10.4	Settembre	75.5	20.1
Aprile	75.5	14.0	Ottobre	81.6	15.0
Maggio	75.4	17.4	Novembre	84.5	10.3
Giugno	72.0	22.2	Dicembre	85.4	5.0

##### 3.1.4 Piovosità

In accordo al documento "Rete di controllo della qualità dell'aria – Presentazione dei rilevamenti nell'anno 2016", a cura dell'Ente della Zona Industriale di Porto Marghera, la piovosità media annua del sito in esame, ottenuta come media delle precipitazioni annue raccolte dal 1975 al 2017, risulta pari a 842.9 mm.

Il mese più piovoso risulta essere ottobre, con una precipitazione media mensile pari a 89.9 mm.

Nella tabella sottostante vengono riportati i valori medi mensili, e il riepilogo totale.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
<b>min (mm)</b>	0.0	2.9	0.6	0.0	3.3	14.9
<b>max (mm)</b>	175.6	234.2	307.4	180.9	190.6	199.0
<b>media (mm)</b>	51.9	52.3	60.1	66.4	79.3	82.1

	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
<b>min (mm)</b>	2.2	6.0	7.7	9.4	0.9	1.6
<b>max (mm)</b>	186.4	177.0	292.4	264.7	228.7	170.9
<b>media (mm)</b>	67.7	72.7	78.6	89.9	79.8	62.3

	Totale
<b>min (mm)</b>	481.6
<b>max (mm)</b>	1217.4
<b>media (mm)</b>	842.9

### 3.1.5 Condizioni di progetto

Tutte le apparecchiature meccaniche, elettriche, gli edifici e quant'altro compone la centrale, salvo diverse indicazioni, saranno progettate per funzionare continuamente e senza problemi alle condizioni ambiente sopra definite e comunque nell'intervallo di temperature sotto riportate:

- Temperatura ambiente minima: -15°C
- Temperatura ambiente massima: 40°C

### 3.1.6 Inquadramento geologico

Una stratigrafia schematica del sottosuolo veneziano vede, dopo i primi metri di materiale di riporto, più o meno recente, spesso dipendente da dragaggi di manutenzione e da scarti degli stabilimenti industriali, l'alternanza di terreni argillosi e argilloso-limosi, in strati di 2 ÷ 5 m, e terreni limoso-sabbiosi e sabbiosi con caratteristiche meccaniche discrete.

Tipica dell'area è la frequente presenza, nei primi metri di profondità di un'argilla estremamente compatta denominata "Caranto", le cui ottime caratteristiche meccaniche dipendono da un processo di sovraconsolidazione conseguente a probabili fenomeni di essiccamento del terreno in tempi antichi.

Più nel dettaglio, dalle numerose indagini geognostiche condotte in passato nell'area in oggetto, la situazione stratigrafica in corrispondenza della CTE risulta essere così composta:

- Da piano campagna sino a circa 2.5÷3 m di profondità si hanno terreni di riporto, costituiti in prevalenza da sabbia e ghiaia, permeabili.
- Successivamente e sino ad una profondità variabile da 9.5 m a 12 m circa si individua la decisa prevalenza di terreni argillosi di bassa permeabilità, con all'interno lenti di torba e

resti organici, e nella parte superiore uno strato di fango, di colorazione rossastra, che si spinge sino a profondità variabili da 4 m a 7 m circa, e ha caratteristiche di consistenza molto basse. All'interno dello strato, a profondità variabili da 6÷7 m sino a 8÷9 m, con spessori medi di 1÷2 m, è presente un livello di limo argilloso sovraconsolidato, caratteristico del territorio veneziano e noto come "Caranto".

- Successivamente e sino a 14÷17 m circa dal piano campagna si ha una situazione piuttosto disuniforme, con alternanze di livelli limoso-argillosi e di strati sabbiosi, questi ultimi prevalenti e con spessori che talora raggiungono anche i 4÷5 m.
- A 14÷17 m di profondità si individua sull'intera area il tetto di uno strato di argille limose e limi argillosi, di bassa permeabilità e media consistenza
- La situazione stratigrafica più in profondità risulta caratterizzata da una serie di alternanze di strati sabbiosi e coesivi; in particolare si individua uno strato sabbioso permeabile di medio addensamento tra -18 m e -21 m, a seguire sino a -30 m circa vi è una decisa prevalenza di terreni di natura coesiva, di bassa permeabilità e media consistenza, con all'interno alcune intercalazioni sabbiose, e a seguire ancora un banco di sabbia dello spessore medio di 4÷5 m.

Per quanto riguarda la falda, nello strato sino a 6÷7 m di profondità dal piano campagna è presente un acquifero superficiale sede di una falda idrica modesta legata al regime delle precipitazioni meteoriche e della marea, confinata inferiormente dallo strato impermeabile di "Caranto", ove presente, o comunque dai livelli argillosi di bassa permeabilità individuati dalle indagini sino a -9.5 ÷ -12 m dal piano campagna.

Lo strato sabbioso presente a profondità variabili da 12 m a 17 m circa di profondità è sede della prima falda, la cui superficie piezometrica è stata individuata mediamente alla +1.00 m s.l.m.m. circa, ovvero a -1.50 m circa dal piano campagna nell'area.

## 3.2 Vincoli ambientali

La centrale è attualmente soggetta ad Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs 59/2005 Allegato A, punto 1.1 Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW ed ha ottenuto l'autorizzazione con provvedimento DVA-DEC-2010-0000272 del 24-05-2010 e s.m.i, rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

### 3.2.1 Effluenti gassosi

#### **Situazione Attuale**

La centrale è attualmente esercita, in accordo all'autorizzazione AIA in essere, in modo da rispettare i seguenti limiti di emissioni gassose, espressi come medie giornaliere:

#### TG3 e TG4

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 80 mg/Nm<sup>3</sup> \*
- monossido di carbonio CO: 50 mg/Nm<sup>3</sup> \*

### TG5

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 40 mg/Nm<sup>3</sup> \*
- monossido di carbonio CO: 35 mg/Nm<sup>3</sup> \*

\* dove il Nm<sup>3</sup> è riferito ad 1 atm, 0 °C, fumi secchi al 15 % di O<sub>2</sub>.

### GVA

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 80 mg/Nm<sup>3</sup> \*\*
- monossido di carbonio CO: 50 mg/Nm<sup>3</sup> \*\*

\*\* dove il Nm<sup>3</sup> è riferito ad 1 atm, 0 °C, fumi secchi al 3% O<sub>2</sub>.

Il funzionamento del Generatore di Vapore Ausiliario (GVA), attualmente posto in conservazione, è alternativo a quello delle sezioni di produzione con periodi limitati di sovrapposizione, durante la fermata dell'ultima sezione rimasta in marcia ed il successivo riavvio della prima.

Nella centrale è altresì presente un generatore di vapore pressurizzato a circolazione naturale di tipo convenzionale (Caldaia B2), che è stato messo a riserva fredda dal 2001 e da allora mai utilizzato.

Inoltre l'intera CTE (TG3+TG4+TG5+B2) è soggetta ad un limite annuo sulle masse emesse di NOx pari a 1200 ton, comprendente anche i transitori.

### **Situazione futura**

La nuova turbina a gas di classe "H", denominata TGA, sarà dotata di bruciatori DLN a basse emissioni di NOx (Dry Low NOx) di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Le emissioni di inquinanti da parte della Centrale, intese come valori medi giornalieri<sup>1</sup>, saranno contenute in:

### Nuovo TGA

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 30 mg/Nm<sup>3</sup> \*
- monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm<sup>3</sup> \*

\* dove il Nm<sup>3</sup> è riferito ad 1 atm, 0 °C, fumi secchi al 15% di O<sub>2</sub>.

Le suddette emissioni saranno rispettate in tutto il range di funzionamento del turbogas dal 100% al minimo tecnico ambientale ed in tutto il campo di temperature.

Le emissioni di inquinanti da parte del Generatore di Vapore Ausiliario (GVA), utilizzato nelle fasi di avviamento/fermata della Centrale, rispetteranno i limiti già autorizzati.

---

<sup>1</sup> Le BAT Conclusions pubblicate sulla gazzetta ufficiale dell'Unione Europea in data 17 Agosto 2017, prevedono per gli NOx BAT AELs sia annuali che giornalieri mentre per il CO valori indicativi su base annuale. Il presente progetto prevede, al fine di raggiungere i migliori standard emissivi, il rispetto di tutti i limiti su base giornaliera così come tra l'altro previsto dall'attuale AIA.

### 3.2.2 Approvvigionamenti idrici

Gli approvvigionamenti idrici della centrale comprendono acqua mare, acqua industriale, acqua semipotabile, acqua potabile e acqua DEMI.

L'acqua di mare, utilizzata per il raffreddamento degli impianti, è derivata dal Canale Industriale Ovest (punto di presa AL1). La portata massima prelevabile è di 47.300 m<sup>3</sup>/h pari a 414.348.000 m<sup>3</sup>/anno.

L'acqua industriale, necessaria per il ciclo vapore, proviene dal fiume Brenta e viene vettoriata da Servizi Porto Marghera (SPM) mediante tubazioni interrato fino al punto di prelievo AQ11. Essa attraversa quindi una sezione impiantistica di chiari-flocculazione e filtrazione prima di essere utilizzata per la quasi totalità per la produzione di acqua demi e per il raffreddamento dei macchinari. La portata massima prelevabile è di circa 1000 m<sup>3</sup>/h, pari a 8.760.000 m<sup>3</sup>/anno.

L'acqua semipotabile viene erogata da SPM attraverso tubazioni ed è utilizzata per i servizi igienici, l'irrigazione di aree verdi e per il funzionamento di alcuni macchinari.

L'acqua potabile proviene dall'acquedotto VERITAS attraverso le reti di distribuzione dello stabilimento petrolchimico e viene utilizzata per la mensa, le docce e l'alimentazione delle fontanelle dislocate nell'impianto. VERITAS consegna l'acqua potabile a SPM che la convoglia alle società insediate nel Petrolchimico tra cui la centrale Edison di Marghera Levante.

L'acqua demi, se necessario, può essere fornita da SPM (in virtù di un vigente contratto che prevede anche il mutuo soccorso).

A seguito del progetto di rifacimento, verranno mantenute le stesse modalità di approvvigionamento idrico della centrale nella sua configurazione attuale.

### 3.2.3 Effluenti liquidi

La centrale di Marghera Levante è dotata di cinque scarichi idrici, come riassunto nella tabella seguente:

Punto di scarico	N° scarichi	Tipologia	Recettore
SM2	n° 1 in continuo	Acque lavaggio griglie rotanti presa acqua mare	Canale industriale ovest
SP1 e SP2	n° 2	Acque meteoriche	Canale industriale ovest
SM3	n°1 in continuo	Acque di raffreddamento	Canale Malamocco- Marghera
SD1	n 1	Acque di processo (reflui impianto demi)	Depuratore SIFAGEST

Di seguito una descrizione sintetica dei vari punti di scarico:

- SP1 e SP2: scarico delle acque meteoriche di seconda pioggia al Canale Industriale Ovest (le acque di prima pioggia sono convogliate presso un'apposita vasca e dopo trattamento inviate in testa all'impianto di demineralizzazione). Le acque di seconda pioggia defluiscono in laguna anche attraverso immissioni indirette, posizionate nella zona sud-est della centrale e che si innestano lungo il canale di scarico del circuito di raffreddamento acqua mare, vista l'impossibilità di recapitarle agli scarichi SP1 e SP2 proprio per la presenza del canale stesso;
- SM2: scarico acque di lavaggio griglie rotanti al Canale Industriale Ovest, per una quantità pari a circa 100 m<sup>3</sup>/h;
- SD1: scarico acque di processo tramite tubazione dedicata, all'impianto di depurazione gestito dalla società SIFAGEST dei reflui dell'impianto di chiarificazione e demineralizzazione. In caso di fuori servizio dell'impianto di chiarificazione e/o demineralizzazione, le acque di processo e meteoriche che non potranno essere recuperate nel ciclo produttivo, saranno inviate al depuratore gestito della società SIFAGEST (DVA-2015-0008697 del 30-03-2015 – ottemperanza alla prescrizione ID27/336);
- SM3: scarico delle acque di raffreddamento in ciclo aperto (acqua mare) nel canale Malamocco Marghera, per una quantità annua pari a 414.348.000 m<sup>3</sup>/a (pari a 47.300 m<sup>3</sup>/h); tale scarico presenta come vincolo il valore della temperatura del ricettore a 100 m a valle dello scarico, che non deve superare di 3°C la temperatura delle acque in assenza dello scarico, così come previsto dagli obiettivi di qualità per la laguna di Venezia fissati dal DM 23/4/1998 (disciplinare n°1744 del 20/3/2008).

A seguito del progetto di rifacimento della centrale saranno mantenuti i punti di scarico attuali, rispettando i limiti ed i vincoli dell'A.I.A. vigente, così come meglio descritto nel successivo capitolo 6.

#### 3.2.4 Limiti di rumore

L'area di centrale e le aree prossime ricadono, secondo la zonizzazione acustica adottata dal Comune di Venezia, in Classe VI "esclusivamente industriale".

Il criterio differenziale non si applica alla centrale di Marghera in quanto non vi sono ambienti abitativi limitrofi e le emissioni sonore interessano esclusivamente zone industriali.

A seguito del progetto di rifacimento si rispetteranno i limiti di emissione ed immissione ai ricettori presenti nelle aree limitrofe.

Si rimanda per maggiori dettagli allo studio acustico allegato allo Studio di Impatto Ambientale.

#### 4 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ATTUALE

Come già richiamato in Introduzione, la Centrale termoelettrica di Marghera Levante è composta da due sezioni.

La sezione 1 è costituita da due Turbine a gas General Electric frame 9E modello PG9171 della potenza di ca. 128 MWe (denominate TG3 e TG4), i cui fumi sono convogliati rispettivamente nelle caldaie a recupero GVR3 e GVR4 a 2 livelli di pressione, dove il vapore prodotto a media pressione è utilizzato per l'abbattimento degli NOx dei turbogas TG3 e TG4 mentre il vapore prodotto ad alta pressione viene inviato ed espanso all'interno della turbina a vapore TV1 della potenza nominale di circa 110 MWe.

Il vapore scaricato dalla TV1 viene condensato attraverso un condensatore raffreddato ad acqua di mare.

La sezione 2 è costituita da n. 1 turbogas Siemens V94.3A2 (TG5) della potenza di 260 MWe circa, accoppiato con un generatore di vapore a recupero (GVR5) a tre livelli di pressione e risurriscaldatore; il vapore prodotto è inviato alla turbina a vapore TV2 della potenza nominale di circa 140 MWe

Il vapore scaricato dalla TV2 viene condensato attraverso un condensatore raffreddato ad acqua di mare.

Sono inoltre presenti:

- una turbina a vapore "in contropressione" (G1A) da circa 1,3 MW, non più in funzione dal 2008;
- il gruppo B2, costituito da una caldaia tradizionale a fuoco, mantenuta in riserva fredda dal 2001 e potenzialmente collegata alla TV2;
- un generatore di vapore ausiliario (GVA) della potenza termica di 12,1 MWt.

La centrale fornisce inoltre vapore allo stabilimento petrolchimico di Versalis S.p.A., che può essere erogato attraverso 5 linee dedicate (linee 1, 2, 3, 4 e 5).

Il vapore a uso tecnologico per lo stabilimento viene prelevato dalla Rete vapore MP di Centrale. A partire da tale Rete, parte del vapore viene successivamente ridotto alla pressione richiesta dallo stabilimento mediante opportune valvole riduttrici poste a monte delle 5 linee.

Il vapore viene fornito alle linee 1,2 3 ad un livello pressione di c.a. 18 barg controllato in temperatura a c.a. 260 °C, mentre quello fornito alle linee 4 e 5 è ad un livello di pressione di c.a. 5 barg controllato in temperatura a c.a. 180 °C.

Le utenze vapore interne di centrale sono anch'esse alimentate, in funzione delle caratteristiche del vapore richieste, dagli anelli di vapore a 19 bara (rete MP) e 6 bara (rete BP).

In caso di fermata di entrambi le sezioni di produzione, la fornitura di vapore necessaria per il periodo di fermo e per il successivo avviamento è garantita dall'attiguo stabilimento petrolchimico o, in caso di sua fermata, da parte del generatore di vapore ausiliario installato nel 2015, attualmente posto in conservazione.

#### 4.1 Configurazione Idrica

Come già anticipato, per i condensatori delle turbine a vapore TV1 e TV2, la Centrale di Marghera Levante utilizza, in circuito aperto, acqua di Laguna prelevata dal canale Industriale Ovest, per mezzo di due pompe di sollevamento (denominate 1AC e 2AC) da 22.300 m<sup>3</sup>/h ciascuna, dislocate presso l'opera di presa.

Per il raffreddamento degli ausiliari delle turbine a vapore TV1 e TV2 e del relativo ciclo termico è invece in funzione una stazione di pompaggio d'acqua di mare composta da tre pompe (denominate 1AR, 2AR e 3AR) da 900 m<sup>3</sup>/h e quattro scambiatori.

Nell'opera di presa sono inoltre presenti:

- Una cabina per il trattamento dell'acqua mare, al fine di prevenire il fenomeno di "fouling" marino, ossia la crescita di organismi incrostanti nel circuito di raffreddamento, attraverso l'iniezione di biocidi (biossido di cloro);
- Un sistema di 4 griglie rotanti ed 1 griglia fissa, poste sulle bocche di aspirazione delle pompe di sollevamento.

Per il raffreddamento degli ausiliari dei gruppi turbogas TG3, TG4 e TG5 sono in funzione due torri di raffreddamento a ciclo chiuso ad acqua industriale: una torre, dedicata a TG3 e TG4, è costituita da 3 celle ed una dedicata al TG5 è costituita da 2 celle.

La Centrale è dotata di un sistema di trattamento dell'acqua industriale (acqua del Fiume Brenta) per la produzione di:

- acqua demineralizzata;
- acqua per il reintegro dell'acqua evaporata e spurgata nelle torri di raffreddamento dei sistemi ausiliari, per l'impianto antincendio e per il raffreddamento spurghi.

L'acqua Industriale in ingresso alla Centrale viene vettoriata da SPM ed alimentata ad un chiariflocculatore, dove subisce un trattamento di chiarificazione, con l'utilizzo di cloruro ferrico, calce idrata e polielettrolita anionico. L'acqua in uscita dal chiariflocculatore, dopo aver subito un trattamento di filtrazione in un sistema formato da 4 filtri a sabbia indipendenti, viene per la maggior parte alimentata all'impianto di demineralizzazione e, per la parte restante, inviata alle torri di raffreddamento dei sistemi ausiliari per il reintegro dell'acqua evaporata e spurgata ed ad altri utilizzi (antincendio e raffreddamento spurghi).

Le acque di controlavaggio dei filtri a sabbia sono inviate in testa al chiariflocculatore.

I fanghi in uscita dal chiariflocculatore sono inviati ad un trattamento di ispessimento (ispessitore fanghi), previa aggiunta di polielettrolita organico. Il fango ispessito viene inviato

ad una sezione di disidratazione tramite filtropressa. L'acqua di supero dell'ispessitore è recuperata in testa al chiariflocculatore.

Il fango in uscita dalla filtropressa viene smaltito ai sensi della normativa vigente.

Le acque derivanti dalla filtropressa sono anch'esse inviate in testa al chiariflocculatore.

L'impianto di demineralizzazione a resine cationiche e anioniche è formato da 4 linee della potenzialità di 200 m<sup>3</sup>/h ciascuna. Ogni linea è costituita da: scambiatore cationico debole, scambiatore cationico forte, scambiatore anionico debole, scambiatore anionico forte. Interposti tra i 4 scambiatori anionici deboli e i 4 scambiatori anionici forti vi sono 2 degasatori sottovuoto. All'uscita delle suddette 4 linee, l'acqua viene ulteriormente trattata tramite n.3 letti misti.

L'acqua demineralizzata prodotta fornisce l'alimento per i generatori di vapore a recupero, il GVA ed è in parte ceduta alla centrale di Edison di Marghera Azotati, vettoriata tramite tubazione.

Gli eluati di rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione vengono neutralizzati ed inviate ad una successiva vasca di stoccaggio, dalla quale, poi, tramite tubazione dedicata, sono inviate all'impianto di depurazione gestito dalla società SIFAGEST.

Al sistema di trattamento dell'acqua industriale vengono inviate le seguenti acque reflue per il loro recupero nel ciclo produttivo, in sostituzione dell'acqua industriale prelevata dal Fiume Brenta:

- spurghi di condensa da circuiti vapore (caldaie, scambiatori di calore, ecc.);
- spurghi delle torri evaporative di raffreddamento degli ausiliari in ciclo chiuso;
- reflui dei servizi igienici e della mensa che, dopo trattamento in un impianto biologico ed un passaggio nella vasca recupero fanghi del chiarificatore e ispessitore, sono inviati in testa al chiariflocculatore;
- acque di prima pioggia: queste acque vengono raccolte in opportune vasche di accumulo (presenti in varie zone di Centrale), poi inviate, mediante tubazioni, alla vasca di accumulo delle acque di prima pioggia e, da qui, a una vasca di disoleazione per essere rese idonee al recupero in testa al chiariflocculatore; Anche queste acque passano prima attraverso la vasca fanghi e l'ispessitore.
- acque meteoriche ricadenti su macchinari potenzialmente inquinabili da oli (es. vasca raccolta olio trasformatori): queste acque vengono inviate, mediante sistemi di rilancio, alla vasca di accumulo delle acque di prima pioggia, da qui inviate a una vasca di disoleazione per essere rese idonee al recupero in testa al chiariflocculatore.

In caso di fuori servizio dell'impianto di chiarificazione e/o demineralizzazione, le acque reflue del precedente elenco puntato, che non possono essere recuperate nel ciclo produttivo, sono conferite attraverso lo scarico SD1 al depuratore SIFAGEST.

## **5 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI PRINCIPALI DELL'INTERVENTO**

Nell'ambito del progetto di rifacimento, la sezione 1 e la caldaia B2 verranno demoliti.

La sezione 2 rimarrà invece installata e mantenuta in riserva fredda (inclusa la turbina a vapore TV2). La sua messa in servizio potrà avvenire solo in corrispondenza di fermate per manutenzione del nuovo ciclo combinato.

La maggior parte dei sistemi ausiliari verranno recuperati e riutilizzati per la nuova Centrale, come meglio descritto nel successivo capitolo 6.

L'intervento di realizzazione del nuovo ciclo combinato, nonché la dismissione dei gruppi di generazione ormai obsoleti, si svilupperanno necessariamente, data la complessità dell'impianto attuale e la necessità di minimizzare i fuori servizio di produzione, in varie fasi.

A valle di un primo intervento atto a liberare gli spazi necessari per l'installazione dei nuovi gruppi, seguiranno la costruzione di questi ultimi e successivamente la dismissione finale dei macchinari desueti.

Di seguito sono brevemente descritte le suddette fasi, nel previsto ordine cronologico, in riferimento al disegno planimetrico che rappresenta ciascuna di esse.

### **5.1 FASE 1 – Demolizioni Preliminari - PA40PLKC032**

Le prime operazioni da effettuare, al fine di creare gli spazi necessari alla costruzione della nuova palazzina uffici, sono la demolizione del fabbricato stoccaggio materiali identificato al N° 23 della tavola planimetrica.

Nell'area interessata, immediatamente a SUD e a EST del fabbricato, passano le tubazioni che portano l'acqua potabile alla CTE, provenienti da SPM; le stesse andranno opportunamente rilocate, minimizzando eventuali interruzioni del servizio.

Anche la rete di raccolta delle acque meteoriche sarà marginalmente interessata dalle demolizioni e dovrà essere opportunamente ripristinata.

### **5.2 FASE 2 – Costruzione della Nuova Palazzina Uffici – PA40PLKC033**

Terminate le demolizioni preliminari, potrà essere eseguita la costruzione della nuova palazzina uffici. La stessa dovrà essere dotata di tutti gli impianti necessari (luce, forza motrice, HVAC, sanitari, ecc.), terminata e resa fruibile in modo da poter trasferire il personale di impianto prima delle demolizioni principali che dovranno essere eseguite per far spazio ai nuovi gruppi di generazione.

Contemporaneamente alla realizzazione della nuova palazzina, si potrà procedere alla rilocazione delle apparecchiature, presenti nell'edificio sala macchine esistente, che dovranno essere spostate dall'area di prevista demolizione e mantenute in servizio anche nel futuro assetto (es. compressori aria).

### 5.3 FASE 3 – Demolizioni Principali – PA40PLKC034

In questa fase, dovranno essere eseguite tutte le demolizioni necessarie a liberare l'area interessata dall'installazione dei nuovi macchinari.

Saranno quindi rimosse le apparecchiature elettromeccaniche installate nell'area: principalmente TV1 con il suo condensatore, il generatore e tutti i suoi ausiliari, i relativi trasformatori T1 e T1A.

Dovrà essere inoltre rimosso in questa fase, il cavo interrato AT che collega il gruppo di generazione TV1 alla stazione IV.

Si procederà altresì, con la demolizione degli edifici e delle strutture fuori terra, quali l'attuale palazzina uffici, officina e magazzino, la struttura residua della caldaia B1 e altri piccoli edifici presenti sull'area.

Occorrerà inoltre procedere alla demolizione di tutte le opere di fondazione fino ad una profondità tale da eliminare le interferenze con le fondazioni delle nuove macchine.

Anche in questo caso, occorrerà demolire e ripristinare opportunamente le reti interrate di raccolta acque di scarico, giacenti sull'area interessata all'intervento: particolare attenzione andrà posta nella necessaria rilocalizzazione dell'impianto di separazione prima pioggia N° 2 e alla rete di raccolta acque nere, verso l'impianto di depurazione installato in prossimità dell'edificio mensa.

Altre operazioni di rimozione macchinari e demolizione fondazioni che saranno effettuate in questa fase, riguarderanno i due trasformatori di scorta attualmente depositati a ovest dell'edificio TV.

La collocazione temporale delle demolizioni sopra descritte sarà organizzata in modo da minimizzare le interferenze con TG3, TG4 e la sezione 2 (TG5+TV2), in modo da preservare la continuità della fornitura di vapore al polo petrolchimico .

### 5.4 FASE 4 – Costruzione dei Nuovi Gruppi di Generazione (TGA e TVB) – PA40PLKC035

Nell'area resa disponibile dalle precedenti operazioni, saranno realizzati i nuovi gruppi di generazione TGA (basato su turbogas di tecnologia "H") e TVB, che andranno a costituire un nuovo ciclo combinato per la produzione di energia elettrica.

Come mostrato nella planimetria, le due unità saranno installate outdoor e complete di tutti i loro ausiliari.

Lo scarico della turbina a gas sarà convogliato in una caldaia a recupero a 3 livelli di pressione.

I due montanti di generazione elettrica saranno entrambi dotati di interruttore di macchina e trasformatore di unità.

Nuovi cavi AT saranno posati per realizzare, attraverso dei moduli ibridi a 220 kV, il collegamento verso la stazione IV (includendo anche il nuovo collegamento necessario per la preesistente unità TV2).

Il sistema elettrico dei nuovi gruppi sarà installato in un apposito edificio di nuova costruzione.

Sarà inoltre realizzata una fossa per l'installazione delle bombole di stoccaggio dell'idrogeno necessario per il raffreddamento dei generatori elettrici.

Nell'area di arrivo gas esistente, inoltre, saranno installate lo skid di riduzione riscaldamento e misura gas, dedicato all'alimentazione della TGA.

Infine, un altro importante intervento, sarà costituito dalla modifica del circuito acqua mare, necessaria al fine di collegare il condensatore della nuova turbina a vapore.

Per il raffreddamento degli ausiliari delle nuove unità, sarà realizzato un nuovo sistema a circuito chiuso, anch'esso raffreddato dall'acqua di mare prelevata nell'opera di presa esistente.

La collocazione temporale degli interventi sopra descritti sarà organizzata in modo da garantire la continuità di esercizio di almeno un gruppo di generazione così da assicurare la fornitura di vapore al polo petrolchimico, fino al completamento del nuovo ciclo combinato.

### **5.5 FASE 5 – Demolizione Apparecchiature Obsolete e Dismesse – PA40PLKC036**

Una volta installate e messe in servizio le nuove unità di generazione, si procederà con la rimozione dei gruppi di generazione ormai definitivamente dismessi.

Si prevede la rimozione totale della caldaia B2, dell'unità turbogas TG3 e dell'unità turbogas TG4, inclusi tutti i relativi sistemi ausiliari.

Effettuate le opportune operazioni preparatorie, si procederà con la rimozione dei macchinari e con la demolizione delle relative strutture in elevazione e opere di fondazione fino a filo terreno.

La demolizione delle fondazioni dovrà essere realizzata in modo da non interrompere eventuali sotto-servizi interrati che dovranno restare in servizio, con particolare riferimento alle reti di raccolta delle acque reflue e meteoriche. Detti sotto-servizi, dovranno essere mantenuti, oppure opportunamente ripristinati, in modo da mantenere integro lo schema di funzionamento del sistema di raccolta.

### **5.6 FASE 6 – Aree sottoposte ad indagini integrative di caratterizzazione – PA40PLKC037**

Le aree dove in origine erano installate le apparecchiature rimosse durante le fasi precedenti, saranno oggetto di un piano di indagini integrative da condividere con gli Enti di Controllo per la verifica della qualità del suolo insaturo.

## 6 ARCHITETTURA DELLA NUOVA CENTRALE E PRESTAZIONI

### 6.1 Descrizione della nuova centrale

Nel documento allegato:

- PA40SPKK001 "Schema Generale Di Processo"

è sinteticamente rappresentato lo schema della nuova centrale, costituita essenzialmente da un turbogas, della potenza nominale pari a circa 540 MW, una caldaia a tre livelli di pressione per il recupero dei gas di scarico, una turbina a vapore unica della potenza di circa 250 MW e un condensatore ad acqua.

Per meglio descrivere la Centrale, di seguito vengono caratterizzati il ciclo termico e la configurazione idrica dell'impianto, mentre le caratteristiche tecniche dei componenti principali sono riportati al capitolo successivo.

Come già spiegato al precedente Capitolo 4 la centrale attualmente eroga vapore tecnologico allo stabilimento della società Versalis S.p.A., che sta procedendo autonomamente alla realizzazione di nuovi investimenti finalizzati a rendersi indipendentemente dalla fornitura di Edison.

Il progetto di rifacimento non prevede quindi, a partire dalla messa in servizio del nuovo ciclo combinato, la fornitura di vapore tecnologico.

La realizzazione dei lavori sarà comunque pianificata in modo da soddisfare le esigenze di fornitura di vapore dello stabilimento di Versalis S.p.A, durante l'esecuzione degli stessi.

#### 6.1.1 *Descrizione del ciclo termico*

Gli elementi che caratterizzano il ciclo termico sono i seguenti:

- Il turbogas (TGA)

Sarà installata una macchina di nuova generazione appartenente alla classe "H" dotata di bruciatori DLN a basse emissioni di NOx (Dry Low NOx) di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera.

- Il GVR ed ciclo termico

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

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

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

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

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

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

#### ○ La turbina a vapore (TVB)

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

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

#### ○ Il condensatore ad acqua

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

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

### 6.1.2 Configurazione idrica dell'impianto

La CTE, anche nel suo funzionamento futuro post intervento, continuerà ad utilizzare l'acqua di laguna prelevata dal Canale Industriale Ovest per la condensazione del vapore scaricato dalla turbina a vapore mediante le esistenti pompe di circolazione 1AC e 2AC (22300 m<sup>3</sup>/h cad.). Le pompe invieranno l'acqua al condensatore della TVB nel normale assetto di impianto ed al condensatore della TV2 in caso di avviamento del gruppo TG5 - TV2, in alternativa al nuovo gruppo TGA - TVB.

Anche per il raffreddamento degli ausiliari, nell'assetto futuro, si massimizzerà l'utilizzo delle infrastrutture esistenti; si utilizzeranno precisamente i seguenti sistemi:

- Il circuito pompe 1AR / 2AR / 3AR - acqua raffreddamento ausiliari (3 x 50%, 900 m<sup>3</sup>/h cad.) sarà utilizzato nel normale assetto di impianto per il raffreddamento dei generatori TGA e TVB, dei motori di grande taglia, dell'olio di lubrificazione delle macchine rotanti e per le altre utenze del nuovo ciclo termico, tramite nuovi scambiatori acqua mare / acqua

demi (in circuito chiuso, diretto alle utenze); lo stesso circuito pompe sarà utilizzato per il raffreddamento degli ausiliari della TV2 in caso di avviamento del gruppo TG5 - TV2 in alternativa al nuovo gruppo TGA – TVB, tramite i 4 refrigeranti acqua servizi esistenti;

- L'acqua industriale sarà utilizzata per il make-up della torre di raffreddamento, solo in caso di avviamento del gruppo TG5 - TV2 in alternativa al nuovo gruppo TGA – TVB.

Per altri servizi la Centrale impiegherà acqua industriale e acqua potabile come di seguito descritto, coerentemente con la configurazione, gli usi e le autorizzazioni vigenti.

○ acqua industriale

L'acqua industriale continuerà ad essere prelevata da SPM e subirà gli stessi trattamenti attuali (chiarificazione e filtrazione).

L'acqua industriale filtrata sarà quindi distribuita all'impianto di demineralizzazione esistente (descritto successivamente) che produrrà acqua demineralizzata necessaria per il nuovo ciclo termico. La presenza di spurghi e sfiati in caldaia rende infatti indispensabile una produzione ed un reintegro continuo di acqua demineralizzata, come descritto di seguito. Inoltre l'acqua industriale filtrata sarà distribuita anche alle altre utenze di centrale, in particolare:

- sarà utilizzata come acqua antincendio e come tale continuerà ad essere stoccata nei due serbatoi esistenti da 500 m<sup>3</sup> cadauno (riserva idrica per il sistema antincendio);
- continuerà ad essere utilizzata per il raffreddamento delle tenute delle pompe di circolazione acqua al condensatore (AC) e raffreddamento ausiliari (AR);
- sarà utilizzata per il reintegro torre, in caso di marcia del TG5;
- verrà consumata per usi interni a carattere discontinuo e con portate trascurabili.

○ acqua demineralizzata

Per la produzione di acqua demineralizzata sarà utilizzato l'impianto esistente, costituito da n. 4 linee cad. da 200 m<sup>3</sup>/h.

L'acqua demineralizzata prodotta sarà stoccata nei n.2 serbatoi esistenti da 2500 m<sup>3</sup> cadauno.

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

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

Continuerà inoltre ad essere garantita la fornitura di acqua demineralizzata alla centrale Edison di Marghera Azotati.

Tutte le altre utenze che richiedono acqua demineralizzata, quali il lavaggio compressore on-line e off-line, avranno carattere discontinuo.

○ acqua potabile

Gli usi dell'acqua potabile saranno i medesimi previsti attualmente, quali gli usi di carattere sanitario (mensa, docce, bagni, docce lavaocchi, ecc.) e continuerà ad essere prelevata dall'acquedotto comunale VERITAS.

Per i servizi igienici, l'irrigazione di aree verdi e per alcuni macchinari minori verrà impiegata acqua semi-potabile come già attualmente.

○ acque meteoriche e reflui

Anche a seguito della realizzazione del nuovo ciclo combinato, l'acqua meteorica verrà convogliata mediante una rete dedicata in un pozzetto di presa e pompaggio che, fino al raggiungimento del volume definito come prima pioggia (primi 5 mm di pioggia sull'area convogliata), la invierà nell'adiacente vasca di raccolta esistente.

L'acqua in eccesso raccolta nel pozzetto (oltre i primi 5 mm), sarà considerata acqua meteorica di seconda pioggia e inviata direttamente allo scarico in laguna attraverso diverse immissioni.

L'acqua meteorica di prima pioggia, sarà recuperata in testa all'impianto di chiarificazione dopo passaggio attraverso la vasca fanghi e l'ispessitore.

Allo scopo di limitare il più possibile la necessità di acqua da parte della Centrale nel funzionamento futuro, è previsto il mantenimento di tutte le soluzioni tecniche già attuate dalla centrale nella configurazione esistente e spiegate al precedente Capitolo 4.

Quindi al sistema di trattamento dell'acqua industriale saranno inviate le seguenti acque reflue per il loro recupero nel ciclo produttivo, in sostituzione dell'acqua industriale prelevata dal Fiume Brenta:

- spurghi di condensa da nuovi circuiti vapore (GVR, scambiatori di calore, ecc.);
- reflui dei servizi igienici e della mensa dopo trattamento nell'esistente impianto biologico ed un passaggio nella vasca recupero fanghi del chiarificatore e ispessitore;
- acque di prima pioggia (vedi sopra);
- acque meteoriche ricadenti su macchinari potenzialmente inquinabili da oli (es. vasca raccolta olio trasformatori) dopo passaggio alla vasca di accumulo delle acque di prima pioggia ed alla vasca di disoleazione così da essere idonee al recupero in testa al chiariflocculatore.

In caso di fuori servizio dell'impianto di chiarificazione e/o demineralizzazione, le acque reflue che non potranno essere recuperate nel ciclo produttivo, saranno conferite attraverso l'esistente scarico SD1 al depuratore SIFAGEST.

I reflui dell'impianto di chiarificazione e dell'impianto di demineralizzazione continueranno ad essere inviate all'impianto di depurazione SIFAGEST.

## 6.2 Bilancio idrico

Per quantificare l'impatto della nuova CTE dal punto di vista idrico, è stato redatto il seguente schema, disponibile in allegato:

- PA40CHKK001 "Bilancio idrico"

Al fine di garantire il fabbisogno idrico della centrale nonché la fornitura di acqua demi alla centrale Edison di Marghera Azotati, si prevede un prelievo medio di acqua industriale da SPM pari a circa 100 m<sup>3</sup>/h, con possibili prelievi di picco per gestire situazioni non a regime come durante riempimenti, avviamenti o in caso di emergenza fino a 200 m<sup>3</sup>/h.

Ne consegue un fabbisogno annuo di acqua industriale di circa 1.000.000 mc, circa il 20% in meno rispetto al fabbisogno che sarebbe attualmente richiesto in caso di funzionamento senza fornitura di vapore.

Per quanto riguarda invece il fabbisogno di acqua potabile, si manterranno i consumi dell'attuale Autorizzazione Integrata Ambientale vigente n°272 del 24/05/2010 e successive modifiche ed integrazioni.

Il nuovo ciclo combinato sarà progettato per minimizzare l'uso di acqua.

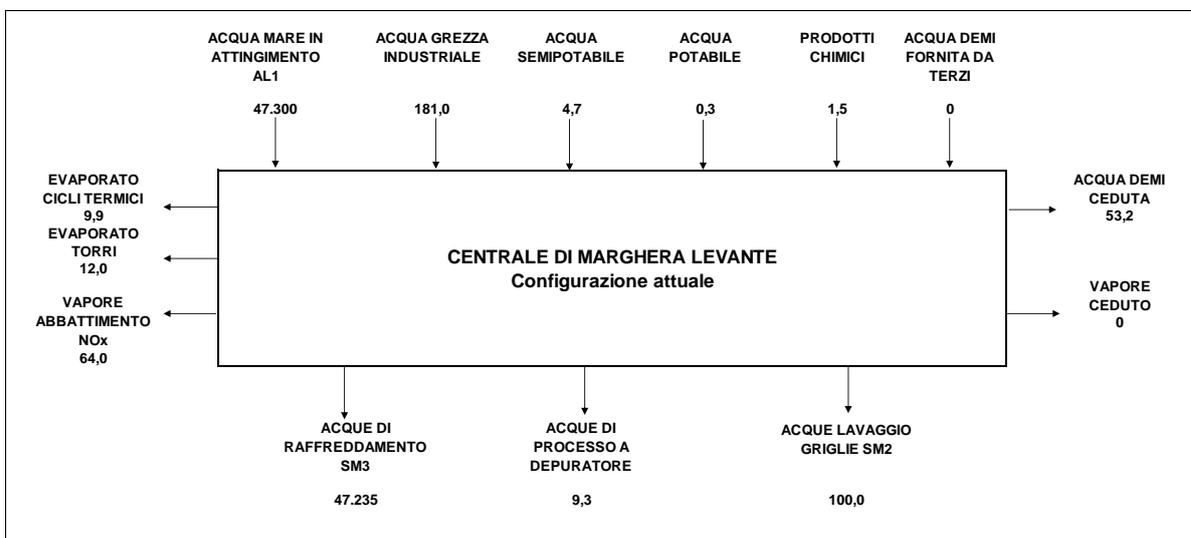
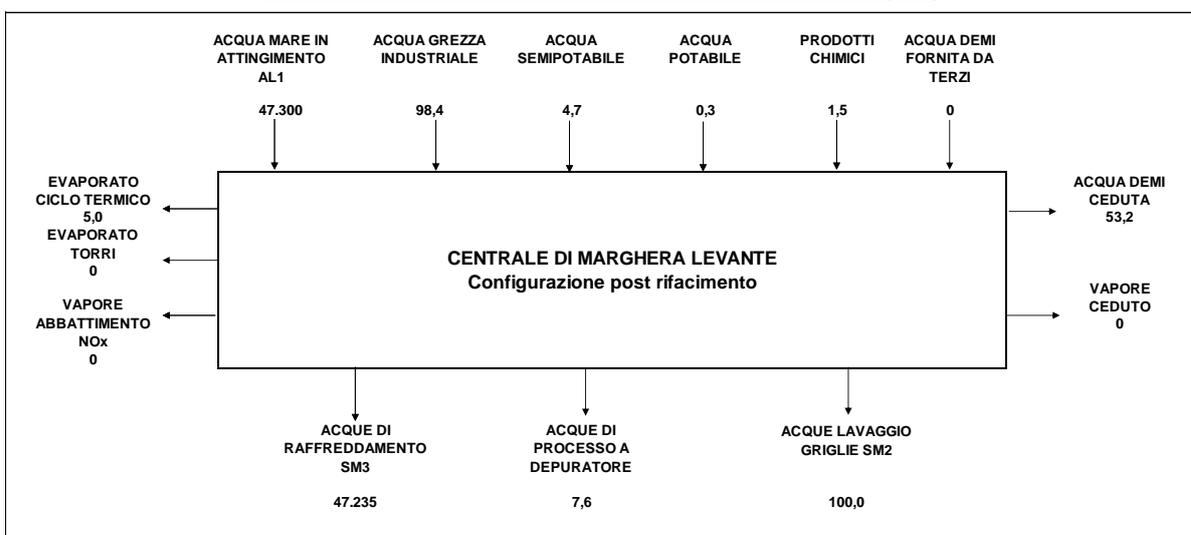
Attualmente, così come nell'assetto futuro, i consumi di acqua sono destinati principalmente all'alimentazione dell'impianto demi e al reintegro acqua del ciclo termico.

La configurazione futura prevede una riduzione del fabbisogno idrico della centrale, in quanto:

- il controllo degli inquinanti gassosi di combustione (principalmente gli NO<sub>x</sub>) sarà a secco e non più tramite immissione di vapore in TG (valido per TG3 e TG4);
- la condensazione del vapore scaricato dalla nuova turbina a vapore sfrutterà il circuito acqua mare esistente, entro i limiti di prelievo dell'attuale A.I.A.;
- il raffreddamento dei generatori e degli ausiliari del nuovo ciclo termico sfrutterà il circuito acqua mare ausiliario esistente, entro i limiti di prelievo dell'attuale A.I.A., senza richiedere torri di raffreddamento;
- non è prevista esportazione di vapore;
- le condense del nuovo ciclo termico saranno recuperate al chiariflocculatore.

Di conseguenza, a seguito degli interventi previsti a progetto, la quantità media oraria di effluenti liquidi, nelle condizioni nominali di funzionamento e in assetto a piena condensazione, diminuirà. Tale diminuzione è dovuta principalmente alla non presenza dello spurgo delle torri di raffreddamento per il nuovo ciclo combinato (previsto solo in caso di marcia della sezione 2) ed alla riduzione degli eluati dell'impianto demi.

Nella tabella seguente si riassume il bilancio idrico della Centrale nella configurazione attuale in assetto a piena condensazione ed in quello futuro post intervento di rifacimento.

**BILANCIO ALLA CAPACITA' PRODUTTIVA SENZA EROGAZIONE DI VAPORE [mc/h]**

**BILANCIO ALLA CAPACITA' PRODUTTIVA SENZA EROGAZIONE DI VAPORE [mc/h]**


Come si vede dal confronto dei bilanci idrici in assetto di piena condensazione tra la situazione attuale e quella futura, la realizzazione del progetto di rifacimento comporterà:

- una riduzione del consumo di acqua grezza industriale di circa 80 m<sup>3</sup>/h (-45%), che corrispondono a circa 150.000 m<sup>3</sup>/anno su base annuale (~ -15%), a seguito della limitazione sulle ore annue massime di funzionamento per TG3 e TG4 (3000) nella configurazione attuale;
- una riduzione delle acque di processo al depuratore di circa 1,7 m<sup>3</sup>/h (~ -20%);
- nessun incremento dell'attingimento di acqua mare;

A valle delle modifiche di progetto le qualità chimico-fisiche delle acque di scarico della Centrale rimarranno sostanzialmente invariate rispetto all'assetto attuale.

### 6.3 Bilanci termici

Nel seguente documento, disponibile in allegato:

- PA40CFKK001 "Bilanci termici di impianto"

sono presentati i bilanci termici della nuova centrale nei quali si evidenziano portata, temperatura, pressione ed entalpia dei principali fluidi in circolo oltre alle potenze termiche ed elettriche in ingresso ed in uscita dalla CTE stessa.

Le prestazioni del turbogas considerate in questi calcoli sono riferite a macchina nuova.

Nella seguente tabella vengono riassunti i principali parametri che caratterizzano le prestazioni dell'impianto in funzionamento a piena condensazione, alle condizioni di riferimento di 15°C, 60% RH.

**Tamb=15 °C, RH=60% - Piena condensazione**

Carico del TG	%	100%
Potenza TG - morsetti generatore	MWe	540,0
Potenza TV - morsetti generatore	MWe	251,8
Potenza elettrica lorda CTE - morsetti generatori	MWe	791,8
Potenza elettrica netta CTE - uscita trasformatore	MWe	776,4
Input termico CTE	MWth	1262,3
Consumo di gas naturale - P.C.I.: 8250 kcal/Smc	Sm <sup>3</sup> /h	131.562
Rendimento elettrico netto	%	61,5

#### 6.4 Produzioni e consumi della centrale

Nel seguente documento, disponibile in allegato:

- PA40CDKK001 "Report di calcolo emissioni in atmosfera"

sono presentati i risultati derivanti da una stima relativa alle prestazioni in termini di energia e potenza ed ai consumi di gas naturale relativamente ad un anno di funzionamento tipico.

Nelle tabelle seguenti sono indicati i principali risultati dello studio, basati su 8.160 ore di funzionamento annuo:

##### Produzioni annue di energia elettrica

Produzione lorda annua (ai morsetti generatore)	[GWh]	<b>6.590</b>
Produzione netta annua (ai morsetti trasformatore elevatore)	[GWh]	<b>6.460</b>

##### Consumi di gas naturale

Consumo annuo gas con PCI di 8250 kcal/Sm <sup>3</sup>	[kSm <sup>3</sup> ]	<b>1.095.000</b>
Input termico annuo	[GWh]	<b>10.510</b>

## 6.5 Emissioni in atmosfera

Nel seguente documento, disponibile in allegato:

- PA40CDKK001 "Report di calcolo emissioni in atmosfera"

Nella tabella seguente sono indicati i principali risultati dello studio, basati su 8.160 ore di funzionamento annuo:

Emissioni annue		
NOx	[t/anno]	<b>960</b>
CO	[t/anno]	<b>960</b>
CO2	[t/anno]	<b>2.128.130</b>

## 6.6 Tabella riassuntiva caratteristiche CTE

PARAMETRO	UdM	VALORE
<b>Dimensioni</b>		
Superficie occupata dall'impianto	m <sup>2</sup>	110.000
Volumetria edifici totali a fine rifacimento (caldaia esclusa)	m <sup>3</sup>	130.000
<b>Bilancio energetico dell'impianto</b>		
Totale ore annue di funzionamento	ore	8.160
Potenza elettrica netta a condizioni ISO sito	MWe	776,4
Rendimento netto a condizioni ISO sito	%	61,5
<b>Uso risorse e prestazioni ambientali alle condizioni ISO e P<sub>ambiente sito</sub></b>		
Prelievo complessivo acqua industriale	m <sup>3</sup> /anno	1.000.000
Scarico reflui all'esterno della CTE (scarico unico di Centrale)	m <sup>3</sup> /anno	66.576
Portata fumi tal quali	m <sup>3</sup> /h	3.836.900
Temperatura fumi	°C	83
Velocità fumi all'uscita	m/s	19 - 20
Altezza camino GVR	m	70
Combustibile utilizzato		Gas naturale
Portata combustibile (pci di 8250 kcal/Smc)	Sm <sup>3</sup> /h	131.562
Input termico al TG	MWth	1262,3
Emissioni termiche camino	MWth	75
Emissioni termiche condensatore	MWth	405
Concentrazione media giornaliera nei fumi di NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	30
Concentrazione media giornaliera nei fumi di CO	mg/Nm <sup>3</sup>	30
Emissioni annue CO	t/anno	960
Emissioni annue NOx	t/anno	960
<b>Opere Connesse</b>		
Modifica elettrodotto esistente	km	0.5
<b>Tempi</b>		
Durata del cantiere comprese le demolizioni finali	mesi	ca. 48

## 6.7 Impatto acustico

L'intervento di rifacimento della CTE verrà progettato in modo da rispettare le vigenti normative in tema di emissioni acustiche, prevedendo in particolare:

- protezioni antirumore per i trasformatori;
- silenziatori nel sistema di aspirazione aria del compressore TG;
- impiego di materiali termo-fonoassorbenti, di opportuno spessore, lungo il percorso fumi dal TG al GVR;
- silenziatore nel camino di scarico del GVR;
- cappa acustica per le pompe alimento del GVR;
- silenziatori su tutti gli scarichi in atmosfera utilizzati in avviamento o in esercizio; non vengono silenziate le valvole di sicurezza a molla in quanto il loro intervento ha carattere di eccezionalità e brevissima durata;
- cabinato antirumore per TG, TV, generatori ed ausiliari di macchina.

## **7 DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI**

La centrale nel suo assetto post rifacimento sarà costituita dai sistemi/apparecchiature principali descritti nei paragrafi successivi.

Nel seguito non sono descritti i componenti relativi alla sola sezione 2 (TG5, GVR5, TV2), che saranno mantenuti e posti in riserva fredda.

Per quanto riguarda la disposizione planimetrica dell'impianto si faccia riferimento al disegno allegato alla presente relazione, Doc. n° PA40 PL K D 038.

### **7.1 Turbina a gas**

La nuova Turbina a gas, denominata TGA, sarà di tipo heavy duty di classe "H", direttamente accoppiata all'alternatore.

I componenti e gli ausiliari principali del TG sono:

- turbina a gas completa di compressore, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo DLN (Dry Low NO<sub>x</sub>);
- sistema di aspirazione aria completo di filtrazione multistadio, silenziatori, ecc.;
- sistema di scarico completo di condotto e giunto di accoppiamento con il GVR;
- cabinato acustico per l'insonorizzazione della TG e dei relativi ausiliari, completo di sistema antincendio e ventilazione;
- avviatore statico
- sistema di rotazione lenta e lancio della TG;
- sistema olio di regolazione;
- sistema olio di lubrificazione (anche per alternatore);
- sistema di preriscaldamento del gas naturale ad acqua, prelevata all'uscita dell'economizzatore MP del GVR;
- sistema di separazione acqua (scrubber) sulla linea combustibile e relativo serbatoio di raccolta;
- sistema di lavaggio on/off line del compressore inclusivo di serbatoio detergente;
- sistema di comando e controllo della TG e dei relativi ausiliari interconnesso con l'ICSS centralizzato nella CTE.

### **7.2 Generatore di vapore a recupero**

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

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

Le superfici di scambio saranno costituite da tubi alettati saldati ai collettori e gli scambiatori saranno racchiusi in un casing coibentato resistente alla pressione dei gas di scarico.

L'involucro, contenente le parti in pressione della caldaia, è collegato da un lato, tramite un condotto, al giunto di dilatazione della TG e dall'altro al condotto di collegamento al camino per lo scarico silenziato dei gas all'atmosfera. Non è previsto camino di bypass.

Il generatore di vapore a recupero sarà fornito completo di:

- corpi cilindrici, parti in pressione, torretta degasante integrata nella sezione BP;
- n°2 al 100% pompe alimento, con sistema di ricircolo a deflusso automatico e valvole di regolazione del livello del corpo cilindrico; le pompe saranno previste con spillamento per inviare acqua alla sezione MP dei GVR;
- valvole motorizzate su linee vapore surriscaldato AP, vapore risurriscaldato caldo, vapore surriscaldato bassa pressione, acqua MP per preriscaldamento gas naturale, sfiati e spurghi per controllo a distanza dell'avviamento GVR;
- n°2 al 100% pompe di ricircolo condensato;
- misure di portata, pressione, temperatura e livello sui circuiti gas, vapore e acqua;
- sistema di condizionamento acqua:
  - ✓ dosaggio fosfato trisodico CC AP e MP
  - ✓ dosaggio deossigenante CC BP
  - ✓ dosaggio alcalinizzante a monte preriscaldatore acqua alimento;
- banco di campionamento per il controllo chimico del vapore e dell'acqua del GVR;
- camino, posto alla fine del GVR, a sezione circolare comprensivo di silenziatore e di Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME);
- sistema di piattaforme, scale e passerelle per l'accesso a tutte le parti su cui si devono effettuare controlli o manovre durante l'esercizio e/o la manutenzione.

### 7.3 Turbina a vapore

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

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

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

## 7.4 Condensatore ad acqua e gruppo del vuoto

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

- 2 x 50% pompe di circolazione acqua mare "AC" (esistenti);
- giunto di espansione turbina / condensatore;
- sistema di raccolta condense e drenaggi;
- n° 2 al 100% pompe estrazione condensato (con 100% si intende il vapore corrispondente alla produzione vapore del GVR, in assetto di bypass TV);

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

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

## 7.5 Impianti ausiliari

### 7.5.1 Generatore di vapore ausiliario (esistente)

Sarà mantenuto il GVA esistente per l'avviamento/fermata della CTE costituito da una caldaia a tubi di fumo alimentata da gas naturale, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- |  |          |
|--|----------|
| - Potenza termica in ingresso                | 12,1 MWt |
| - Produzione vapore massima                  | 15 t/h   |
| - Portata vapore minima                      | 1.5 t/h  |
| - Pressione vapore alla valvola di mandata   | 18 barg  |
| - Temperatura vapore alla valvola di mandata | 260 °C   |
| - Temperatura acqua demi al degasatore       | 7÷21 °C  |

Il GVA ha un camino di altezza pari a 20 m.

Le utenze principali sono i riscaldatori vapore del gas naturale, il riscaldamento aria TG ed il sistema tenute TV.

### 7.5.2 Compressore gas

A seconda dell'effettiva pressione di consegna del gas dal metanodotto di Prima Specie di SNAM Rete Gas, essendo il modello di Turbina a Gas selezionato di Classe H, caratterizzato da un elevato rapporto di compressione, potrebbe risultare necessaria l'installazione di un compressore gas, per elevare la pressione in arrivo dalla rete al valore richiesto dalla macchina.

Ad oggi non se ne prevede la necessità; è stato ad ogni modo individuato e previsto uno spazio dedicato alla sua eventuale installazione.

### 7.5.3 Sistema trattamento gas naturale

Il gas naturale, una volta raggiunta la centrale attraversa uno stadio di filtrazione che ha lo scopo di eliminare le scorie e le impurità eventualmente presenti ed è poi inviato al sistema di misura fiscale.

Successivamente il gas subisce un primo riscaldamento che ha il solo scopo di compensare la caduta di temperatura conseguente alla riduzione di pressione che ha luogo nel gruppo di valvole posto a valle. Tale provvedimento previene la formazione di gocce di idrocarburi pesanti che potrebbero originare fenomeni erosivi all'interno delle tubazioni e alle apparecchiature di adduzione del gas alle macchine principali.

Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dai TG, il gas può essere convogliato ad un sistema di preriscaldatori alimentati ad acqua surriscaldata prelevata dal circuito MP del GVR, con la funzione di aumentare il contenuto entalpico del gas limitandone il consumo di portata.

Per quanto concerne l'alimentazione al GVA di avviamento/fermata sarà mantenuta la stazione dedicata di riduzione di pressione, già esistente.

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

In sintesi il sistema si compone di:

- gruppo di presa, filtrazione e misura;
- preriscaldamento gas a vapore;
- gruppi di riduzione GN al TG;
- gruppi di riduzione GN al GVA;
- preriscaldatore GN a TG con acqua surriscaldata da circuito MP del GVR.

### 7.5.4 Sistema di raffreddamento ausiliari

Il sistema provvede al raffreddamento delle varie apparecchiature di Centrale mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddata con acqua di mare tramite scambiatori a piastre.

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

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

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

In sintesi il sistema si compone di:

- n. 2 x 50% filtri autopulenti acqua mare agli scambiatori;
- n. 2 x 50% scambiatori a piastre acqua di mare / acqua demi in ciclo chiuso per il raffreddamento delle utenze;
- n. 2 x 100% pompe di circolazione acqua demi ciclo chiuso;

- n. 1 x 100% pompa di emergenza acqua demi ciclo chiuso per il raffreddamento olio turbine;
- impianto di condizionamento acqua;
- n° 3 al 50% pompe acqua di raffreddamento AR (acqua mare) per le utenze in ciclo chiuso (esistenti);
- n° 1 serbatoio di espansione

#### 7.5.5 Impianto acqua industriale (esistente)

Il sistema di trattamento dell'acqua industriale, già descritto al paragrafo 4.1, sarà mantenuto.

#### 7.5.6 Sistema di produzione e distribuzione dell'acqua demineralizzata (esistente)

Sarà mantenuto il sistema esistente, già descritto al paragrafo 4.1.

#### 7.5.7 Sistema di raccolta acque meteoriche/reflue (esistente)

Sarà mantenuto il sistema esistente, già descritto ai paragrafi 3.2.3 e 4.1, opportunamente integrato e modificato secondo le esigenze del nuovo ciclo combinato.

#### 7.5.8 Sistema di protezione antincendio (esistente modificato)

Il sistema antincendio per la nuova CTE, che si baserà sulla configurazione esistente opportunamente integrata per proteggere le nuove apparecchiature, comprenderà:

- gruppo pompe antincendio esistente, ovvero:
  - ✓ elettropompa principale
  - ✓ motopompa diesel emergenza
  - ✓ N° 1 gruppo autoclave, costituito da un serbatoio da 30 m3, caricato per 1/3 con acqua e 2/3 con aria alla pressione di 8 bar. Il livello è mantenuto da un sistema acqua/ aria autonomo, con pompa e compressore;
- sistema di stoccaggio acqua (acqua filtrata proveniente dal fiume Brenta) costituito da due serbatoi esistenti di capacità pari a 500 m3 ciascuno.
- anello rete interrata di distribuzione agli idranti esistente, opportunamente ampliato;
- impianti di rilevazione e spegnimento ad acqua frazionata ad intervento automatico per le seguenti nuove apparecchiature e macchinari:
  - ✓ trasformatori principali
  - ✓ cassa olio TVB
  - ✓ cuscinetti TV B
  - ✓ skid olio tenute per alternatori raffreddati a H<sub>2</sub>
  - ✓ fossa bombole H<sub>2</sub> (per raffreddamento bombole)
- impianti di rilevazione e spegnimento con estinguente di tipo gassoso per i seguenti nuovi locali:
  - ✓ cabinato TGA;
  - ✓ sottopavimento cabinati quadri;
  - ✓ sottopavimento sala ICSS;
  - ✓ sottopavimento locale retro-quadro;

- rilevazione gas su nuovo skid trattamento GN;
- cassette porta-manichette per idranti ed estintori;
- estintori;
- rete pulsanti allarme antincendio.

#### 7.5.9 Impianto di produzione e distribuzione aria compressa (esistente integrato)

L'attuale impianto di produzione dell'aria compressa, a servizio dell'impianto, situato all'interno dell'edificio turbine a vapore, in parte nella porzione dello stesso che sarà demolita, sarà mantenuto operativo, con le stesse caratteristiche.

Compressori e relativi accessori, saranno opportunamente rilocati in idonee aree di impianto, in modo che possano rimanere in produzione con le medesime caratteristiche attuali.

L'impianto comprenderà in sintesi

- 2 x 100% compressori dell'aria (esistenti);
- 2 x 100% essiccatori aria compressa (esistenti);
- 2 x 100% filtri (esistenti);
- serbatoio polmone per aria servizi ed aria strumenti;
- anello distribuzione aria strumenti esistente, opportunamente integrato;
- anello distribuzione aria servizi esistente, opportunamente integrato.

#### 7.5.10 Impianti di ventilazione e/o condizionamento

Gli impianti di ventilazione e/o condizionamento avranno lo scopo di mantenere nei nuovi locali della centrale rispettivamente le condizioni termiche e termo-igrometriche di progetto.

Sarà installato un impianto di condizionamento per:

- locale ICCS;
- uffici;
- locali e cabinati per quadri elettrici;

#### 7.5.11 Sistema stoccaggio bombole Idrogeno ed anidride carbonica

Il sistema Idrogeno sarà utilizzato nel raffreddamento del generatore della Turbina a Gas, mentre il sistema Anidride Carbonica verrà utilizzato in fase di manutenzione, per spiazzare l'idrogeno prima di ogni intervento.

Il sistema sarà costituito dai seguenti componenti:

- Sistema idrogeno, completo di:
  - o bombole di stoccaggio
  - o valvole di laminazione
- Sistema anidride carbonica, completo di:
  - o bombole di stoccaggio con pescante
  - o valvola di regolazione CO2 al Vaporizzatore
  - o vaporizzatore ad acqua con riscaldamento elettrico
  - o valvole di riduzione
  - o bombola tampone

I pacchi bombole saranno stoccati in apposite fosse.

## 7.6 Sistema di automazione

Il sistema di automazione sarà progettato e sviluppato in modo da permettere, al personale di esercizio, di gestire in tutte le sue fasi (avviamento, regime, transitori di carico, arresto e blocco) l'intera centrale attraverso l'interfaccia informatizzata uomo/macchina del Sistema Integrato e Distribuito di Controllo e Sicurezza (ICSS) di impianto posizionata nella Sala controllo centralizzata.

L'intero impianto sarà supervisionato, comandato e controllato dall'ICSS e da alcuni sistemi di controllo dedicati ad alcune aree di impianto. I dispositivi dedicati saranno il sistema di controllo e supervisione turbina a gas, i sistemi di controllo e protezione dei generatori elettrici, il sistema di controllo e supervisione della turbina a vapore, il sistema di monitoraggio vibrazioni delle turbine – integrati nell'ICSS - il sistema esistente di gestione bruciatori e protezione fiamma della caldaia ausiliaria e il sistema di analisi in continuo delle emissioni.

L'impianto sarà dotato di un estensivo sistema di Registrazione Cronologica degli Eventi (RCE), integrato nel ICSS, per l'individuazione precisa dell'istante di intervento dei principali eventi.

Le azioni di regolazione e le più frequenti manovre di esercizio saranno rese automatiche, in modo che un unico operatore possa tenere convenientemente sotto controllo l'insieme dell'impianto e prendere le necessarie decisioni d'intervento, nel caso di anomalie e di modalità particolari.

Il sistema di automazione si interfacerà al DCS che gestisce il gruppo esistente in modo tale da condividere la gestione dei sottosistemi in comune.

La strumentazione in campo sarà di tipo elettronico, con classe di precisione industriale e caratterizzata da tecnologia SMART o fieldbus per la trasmissione dei valori delle grandezze misurate e dei parametri di funzionamento della strumentazione stessa.

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

Il nuovo camino sarà dotato di un Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) conforme agli standard ed alle normative attuali in tema di monitoraggio; lo SME misurerà in continuo le concentrazioni di O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e CO contenute nei fumi e permetterà di calcolare le concentrazioni medie orarie e giornaliere, ai fini del rispetto dei limiti autorizzati.

### Azioni automatiche di protezione:

L'impianto sarà caratterizzato da un set di azioni automatiche di protezione, che preverranno l'insorgere di danni a causa di condizioni anomale di funzionamento. Tali azioni saranno elaborate in modo da garantire la sicurezza per il personale di esercizio e per i macchinari salvaguardando, al contempo, la disponibilità e l'affidabilità di impianto.

Le azioni automatiche di protezione saranno elaborate generalmente dall'ICSS; le protezioni critiche, come richiesto dalla normativa di riferimento, saranno elaborate da un sistema dedicato, indipendente ed integrato nella rete di automazione dell'ICSS.

## 7.7 Sistema elettrico di Centrale

### 7.7.1 Descrizione generale del sistema elettrico

I due generatori, accoppiati rispettivamente alla TG ed alla TV, erogheranno sulla rete a 220kV tutta la potenza prodotta, esclusi i consumi degli ausiliari del ciclo termico della nuova centrale.

Il generatore TGA del turbogas sarà connesso al rispettivo trasformatore elevatore TR-TGA attraverso un interruttore di macchina (GCB-TGA), tramite collegamento in condotto sbarre a fasi isolate.

L'interruttore di macchina permetterà di effettuare il parallelo direttamente sul lato MT del trasformatore elevatore e lo scollegamento in caso di blocco, senza la necessità di trasferire gli ausiliari della centrale sotto altra fonte di alimentazione.

Il generatore TVB della turbina a vapore sarà connesso al trasformatore elevatore TR-TVb attraverso un interruttore di macchina GCB-TVb, tramite collegamento in condotto sbarre a fasi isolate.

L'interruttore di macchina permetterà di effettuare il parallelo direttamente sul lato MT del trasformatore elevatore e lo scollegamento in caso di blocco, senza la necessità di trasferire gli ausiliari della centrale sotto altra fonte di alimentazione.

I trasformatori elevatori saranno a due avvolgimenti e permetteranno l'immissione della potenza generata dal complesso turbine/generatori sulla rete a 220kV.

I trasformatori elevatori potranno inoltre essere utilizzati come trasformatori abbassatori in fase di avviamento, permettendo l'alimentazione dei servizi della centrale derivandone l'energia necessaria dalla rete elettrica a 220kV.

I due trasformatori elevatori saranno connessi alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale a 220kV attraverso l'esistente stazione elettrica in aria (stazione IV) in configurazione a doppia sbarra, dalla quale si derivano le linee per il collegamento alle stazioni elettriche a 220kV di proprietà della società Terna.

I trasformatori di unità TU-TGA e TU-TVb saranno del tipo a due avvolgimenti ed alimenteranno i sistemi ausiliari della centrale, tramite quadri di media tensione a 6,6 kV ed una rete di distribuzione secondaria a 400 V.

Gli ausiliari elettrici di tutto l'impianto saranno alimentati a due diversi livelli di tensione:

- 6,6 kV per i motori/utenze di potenza nominale maggiore o uguale a 200 KW;
- 400 V per i motori/utenze con potenza nominale minore o uguale a 200 KW;

Il sistema elettrico, i macchinari e i componenti saranno progettati, costruiti, ispezionati, installati e collaudati in accordo alle norme CEI, CEI EN ed IEC.

Tutti i gruppi di generazione saranno idonei a fornire i servizi di rete in accordo ai requisiti del codice di rete TERNA.

Sistemi di continuità e di alimentazione di emergenza saranno previsti per l'alimentazione dei servizi essenziali e di sicurezza al fine di garantire un elevato grado di sicurezza per il macchinario stesso ed il personale addetto.

Sarà previsto un gruppo elettrogeno di emergenza per alimentare i carichi essenziali a bassa tensione del nuovo Ciclo Combinato.

Lo schema unifilare del sistema elettrico dell'intero impianto è mostrato nel disegno n°PA40SULE003 "Schema unifilare elettrico generale gruppi TGA-TVB".

#### *7.7.2 Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali*

Si riporta di seguito una descrizione sintetica delle varie apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali.

##### *7.7.2.1 Stazione AT 245 kV*

Le caratteristiche principali dei componenti la stazione elettrica IV e le modifiche agli esistenti montanti in aria ed in SF6 sono evidenziate nei seguenti documenti:

PA40SULE001 rev. 1 – schema unifilare 220kV TG5 – TV2 UP Marghera Levante,

PA40SULE002 rev. 1 – schema unifilare 220kV Nuova UP Marghera Levante.

##### *7.7.2.2 Generatori*

Il dimensionamento dei generatori sarà tale da consentire l'erogazione in rete, attraverso i trasformatori elevatori, di tutta la potenza meccanica trasmessa dalle turbine (a meno delle perdite del generatore), in tutte le possibili condizioni di funzionamento previste, nelle diverse condizioni ambientali e tenendo conto delle caratteristiche del sistema di raffreddamento dell'acqua previsto.

Il raffreddamento del generatore della TGA, avente potenza nominale di ca. 660 MVA, sarà garantito tramite idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

Il raffreddamento del generatore della TVB, avente potenza nominale di ca. 300 MVA, sarà garantito invece tramite aria a sua volta raffreddata in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti aria/acqua.

##### *7.7.2.3 Trasformatori elevatori*

I trasformatori elevatori saranno del tipo immerso in olio con circolazione dell'aria forzata e circolazione dell'olio forzata e guidata ODAF.

I trasformatori elevatori saranno dimensionati in modo da non costituire limitazioni all'erogazione della massima potenza erogabile in termini di MVA dal gruppo di generazione ad essi accoppiato e nelle condizioni ambientali specificate.

I trasformatori elevatori saranno progettati per consentire il funzionamento in modo continuo alla piena potenza (MVA) con un aeroterme fuori servizio.

##### *7.7.2.4 Interruttori di generatore*

Gli interruttori di generatore saranno del tipo isolato in SF6, adatti al collegamento con il condotto sbarre a fasi isolate previsto tra i generatori TGA e TVB ed i relativi trasformatori elevatori TR-TGA e TR-TVB.

Gli interruttori di generatore saranno adatti per portare la corrente a pieno carico del generatore.

#### 7.7.2.5 Trasformatori ausiliari di unità

I trasformatori dei servizi ausiliari di gruppo saranno del tipo immerso in olio con raffreddamento ONAN/ONAF. I trasformatori saranno equipaggiati con tutti gli accessori e predisposti per la futura installazione di ventilatori allo scopo di conseguire un aumento di potenza in funzionamento ONAF.

I trasformatori saranno dimensionati per tutte le condizioni operative quali avviamento e fermata dell'intera centrale e tutte le possibili configurazioni di funzionamento consentite dalla configurazione del sistema elettrico.

#### 7.7.2.6 Trasformatori di distribuzione 6.6/0,42KV

I trasformatori ausiliari 6.6/0.42 KV alimenteranno dal quadro di distribuzione DMT i DMT a 6.6kV, seguendo uno schema "doppio radiale", i quadri di bassa tensione dei servizi ausiliari di unità e servizi ausiliari comuni e generali.

I trasformatori saranno del tipo immerso in olio con raffreddamento ONAN.

#### 7.7.2.7 Sistema 6.6 kV

La rete elettrica di distribuzione della centrale sarà configurata secondo lo schema "in doppio radiale" al fine di consentire la massima flessibilità di esercizio e al contempo assicurare una elevata continuità di servizio della centrale stessa.

Il sistema di distribuzione 6.6 kV della CTE è costituito dal quadro DMT collegato ai trasformatori TU-TGA e TU-TVB. Il quadro sarà costituito da due semisbarre collegate da un congiuntore. La semisbarra A del quadro DMT è collegata al trasformatore TU-TGA, la semisbarra B è collegata al trasformatore TU-TVB.

E' prevista sugli arrivi e sul congiuntore del quadro DMT la commutazione automatica (ATS) per garantire che, in caso di interruzione dell'alimentazione ad una sbarra, tutte le utenze siano ri-alimentate dall'altra sbarra o fonte di alimentazione.

#### 7.7.2.8 Sistema 400 V

I sistemi BT ed in particolare i quadri di distribuzione principali (PMCC), secondari (MCC e sottodistribuzione) ed i sistemi di continuità, saranno configurati per garantire la massima flessibilità di esercizio, un elevato grado di sicurezza ed assicurarne la disponibilità in ogni condizione operativa prevista per la centrale stessa.

La configurazione del sistema di distribuzione BT prevede oltre alla configurazione in "doppio radiale", anche il raggruppamento di utenze in relazione alla loro funzione, alle diverse condizioni operative ed in relazione all'ubicazione delle stesse.

#### 7.7.2.9 Sistemi in corrente continua e UPS

Saranno previsti sistemi in corrente continua a 220 Vcc ed UPS a 230 Vac per l'alimentazione sistemi di controllo, strumentazione, protezione, circuiti ausiliari di comando e per i servizi di potenza (pompe olio di emergenza).

Saranno utilizzati sistemi dedicati e separati per l'unità TG e per i servizi comuni in modo da assicurare la continuità di servizio durante le manutenzioni programmate e consentire al tempo stesso un funzionamento indipendente del ciclo combinato.

Sarà assicurata per le batterie un'autonomia appropriata al fine di garantire la completa fermata in sicurezza dell'interno impianto nel caso di black-out totale.

#### 7.7.2.10 Motori a induzione

I motori a induzione con potenza nominale uguale o maggiore di 200 kW saranno alimentati a 6.6 kV.

I motori a induzione con potenza nominale inferiore o uguale a 200 kW saranno alimentati a 400 V; i motori con potenza nominale inferiore o uguale a 75 kW saranno preferibilmente connessi direttamente ai quadri manovra motori "MCC" ("Motor Control Center") a 400 V.

#### 7.7.2.11 Cavi di potenza

I cavi di potenza saranno isolati in EPR (gomma etilpropilenica) o XLPE (polietilene reticolato) con conduttori in rame.

La sezione dei cavi sarà scelta in funzione della corrente di carico, della corrente di corto circuito e della caduta di tensione.

Si provvederà alla separazione dei cavi aventi differenti livelli di tensione; a questo scopo si rispetteranno adeguate distanze di sicurezza.

#### 7.7.2.12 Gruppo elettrogeno

Sarà previsto un generatore di emergenza, completo di sistema di comando, controllo e supervisione locale, (accoppiato a motore diesel) per alimentare i carichi essenziali a bassa tensione del nuovo impianto.

Il generatore, incluso il sistema di eccitazione, sarà dimensionato per poter far fronte, senza eccessive variazioni di tensione, all'avviamento del più grosso motore contemporaneamente all'alimentazione del carico di base.

#### 7.7.2.13 Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione sarà progettato in modo da fornire un adeguato livello di illuminamento in tutte le nuove aree operative.

Il sistema di illuminazione fornirà l'illuminazione necessaria per la gestione da parte del personale addetto, incluse le emergenze.

Il Sistema di Illuminazione previsto sia per le zone interne che per le aree esterne sarà formato dai seguenti sottosistemi.

- illuminazione normale in c.a. (alimentata anche da gruppo elettrogeno)
- illuminazione di emergenza o di sicurezza (vie di fuga) realizzata con apparecchiature con batteria tampone

Durante le condizioni di normale funzionamento, il sistema di illuminazione normale, di emergenza ed il sistema vie di fuga saranno entrambi attivi.

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

#### 7.7.2.14 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra, che si andrà ad integrare con quello già esistente in centrale, garantirà un elevato livello di sicurezza del personale in accordo alla normativa vigente CEI 99-3, limitando le tensioni di passo e contatto e le sovratensioni dovute a fulminazioni e ad eventuali cariche elettrostatiche.

Esso sarà dimensionato sulla base delle correnti di guasto a terra della rete 220 kV.

La messa a terra della strumentazione e dei circuiti elettronici sarà realizzata in accordo alle prescrizioni fornite dai relativi fabbricanti.

#### 7.7.2.15 Impianto di protezione contro i fulmini

Se necessario, dopo una verifica di analisi dei rischi, sarà prevista una protezione contro i fulmini per tutte le nuove strutture installate nell'impianto.

#### 7.7.2.16 Sistemi di protezione elettrica

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

- garantire un'adeguata protezione per il montante di generazione e di collegamento alla rete pubblica
- isolare le aree coinvolte nel guasto in modo da minimizzare l'impatto sul funzionamento del sistema elettrico nel suo complesso
- minimizzare i tempi di eliminazione dei guasti in modo da aumentare la stabilità del sistema elettrico
- realizzare la selettività di intervento delle protezioni

I principi guida prevedranno:

- protezione di zona a selettività assoluta per generatore e trasformatori
- protezione di zona a selettività relativa per il resto dell'impianto, con coordinamento selettivo tempo/corrente
- rinalzi con protezioni a monte rispetto alle protezioni primarie

Il sistema di protezione elettrica della stazione AT sarà realizzato in conformità alle prescrizioni tecniche del gestore della rete RTN.

#### 7.7.2.17 Sistema di automazione della rete elettrica

Il controllo, il monitoraggio, la misura e il comando della rete elettrica di distribuzione saranno possibili attraverso il sistema di gestione della rete elettrica integrato nel ICSS (Integrated Control and Safety System) d'impianto.

Sarà inoltre prevista l'acquisizione di segnali di anomalia e scatto protezione per i sistemi registrazione cronologica eventi (RCE) ed oscillo-perturbografia.

La riaccelerazione dei motori sarà eseguita via ICSS.

## 7.8 Opere e attività civili

### 7.8.1 Attività di cantiere civile

Le principali attività di cantiere civile per il progetto in esame sono sostanzialmente legate a demolizioni e opere di nuova realizzazione.

Per quanto riguarda le demolizioni/dismissioni, le attività da effettuare possono essere sinteticamente riassunte come di seguito:

- demolizione del fabbricato stoccaggio materiali, sul lato ovest della CTE, al fine di creare lo spazio necessario per la costruzione del nuovo edificio uffici;
- dismissione del gruppo 1 a vapore (rimozione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche e cavi interrati);
- demolizione completa della palazzina uffici, officina e magazzino esistente, della struttura residua della caldaia B1, di altri edifici minori presenti, e della parte nord dell'edificio TV, ove attualmente è ubicato il gruppo TV1;
- demolizione delle opere di fondazione, fino ad una profondità tale da eliminare le interferenze con le fondazioni delle nuove macchine;
- eventuali demolizioni di strade interne esistenti, ed interferenti con le nuove opere in progetto;
- dismissione dei turbogruppi 3 e 4, e delle relative caldaie a recupero;
- dismissione della caldaia B2;

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

- pulizia del sito e rimozione del terreno vegetale;
- opere di palificazione
- scavi generali;
- rilevamenti topografici;
- esecuzione di drenaggi provvisori delle aree di lavoro e di tutti i lavori necessari per mantenere asciutti gli scavi;
- getti di calcestruzzo strutturale e di sottofondo;
- posa di casseri in legno o in ferro;
- esecuzione delle armature (piegatura e posa in opera);
- esecuzione degli scavi, posa e riempimento di tutti i servizi interrati (antincendio, fognature, acqua potabile, acqua industriale, condotti cavi, acqua di raffreddamento della turbina a vapore, etc.), inclusa la modifica e la risistemazione dei sottoservizi esistenti, e interferenti con le nuove opere in progetto;
- pozzetti per tubazioni e cavi;
- vasche di raccolta;
- canalette e cunicoli;
- esecuzione di pavimenti e rivestimenti compresa la formazione di giunti e sigillature;
- opere varie di finitura (murature, intonaci, tinteggiature, impermeabilizzazioni, etc.);
- posa di bulloni di ancoraggio, piastre, in generale inserti e/o predisposizione da annegare nei getti;

- esecuzione di strade;
- sistemazione a verde.

Le aree di lavorazione, destinate a stoccaggio materiali, installazione uffici e depositi temporanei, officine, spogliatoi, mensa/refettorio, e quanto altro necessario alla realizzazione dell'opera, saranno tutte interne all'area dove attualmente sorge la centrale "Marghera Levante", oppure all'interno dell'area di cantiere posta nei pressi dell'impianto stesso.

L'area complessiva occupata dall'attuale CTE, dove sorgerà anche il nuovo ciclo combinato, è pari a circa 110000 mq.

Gli spazi necessari all'installazione del cantiere, per il deposito dei materiali prima del montaggio e per quant'altro necessario per la costruzione della nuova CTE stessa saranno ricavati all'interno del perimetro dell'impianto o in un'area adiacente, messa a disposizione specificamente per l'installazione delle infrastrutture di cantiere (baracche, depositi, ecc.).

Gli spazi di cantiere saranno delimitati e recintati con rete adeguatamente fissata e sostenuta, muniti di segnalazioni mediante cartelli di avviso, segnali luminosi ed illuminazione generale. Eventuali attività notturne saranno supportate da illuminazione integrativa in misura relativa alla lavorazione da svolgere.

Saranno inoltre 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 utilizzati per le attività di costruzione sono:

- mezzi cingolati;
- autocarri;
- escavatori;
- martelloni demolitori;
- autobetoniere;
- autogru.

La maggiore densità di movimento dei mezzi pesanti è prevista durante le seguenti fasi:

- scavo delle fondazioni (utilizzo escavatori e movimento autocarri per trasporto terre di scavo);
- getto di calcestruzzo per le fondazioni (movimento autobetoniere)
- demolizioni degli edifici esistenti ed interferenti con le nuove opere.

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

Il traffico veicolare necessario per i movimenti terra in entrata/uscita dalla Centrale è stimato, durante il picco delle attività, in circa 60 camion/giorno.

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

- la turbina a gas;
- i moduli e banchi di scambio termico del GVR
- la turbina a vapore;
- i trasformatori principali;
- i grossi macchinari che saranno rimossi.

La gestione dei trasporti speciali sarà effettuata da ditte specializzate. Non si prevedono modifiche alla viabilità pubblica nella zona della Centrale.

Per i trasporti speciali delle nuove macchine o di quelle da rimuovere, verrà opportunamente verificato il percorso in modo da minimizzare l'impatto sulla viabilità ordinaria.

Il personale occupato nelle attività di cantiere sarà variabile da poche unità nelle fasi iniziali e finali per arrivare a qualche centinaio nel periodo di massima concentrazione.

Per la realizzazione dell'impianto si stima una media di 25 giorni lavorativi al mese con giornata lavorativa di 8 ore. In totale si prevedono circa 48 mesi di lavoro dalla fase di sbancamento iniziale fino alle fine delle demolizioni.

In fase di cantiere, le acque meteoriche saranno convogliate tramite la rete esistente verso la vasca di raccolta.

Durante l'esecuzione degli scavi saranno adottati gli accorgimenti tecnici necessari (palancole, jet grouting o altro) al fine di limitare il più possibile le acque di risalita e di venuta laterale.

Le acque meteoriche ricadenti all'interno degli scavi realizzati, così come le acque di risalita e di venuta laterale, saranno stoccate ed inviate, dopo apposita caratterizzazione, tramite autobotti, presso idonei impianti di smaltimento in accordo alla normativa vigente.

Allo scopo di ridurre il più possibile l'emissione di polveri da parte del cantiere verrà, specialmente nel periodo estivo, effettuata la bagnatura delle strade con un consumo di acqua approssimativamente stimabile in 20 m<sup>3</sup>/giorno.

Riguardo la sicurezza da incidenti e rischi per l'ambiente legati alle attività di cantiere si può osservare che: il cantiere sarà sottoposto alle procedure prescritte dal D. Lgs 81/08; non sono previsti stoccaggi di materiali pericolosi che possano implicare particolari rischi.

Nel corso delle attività di costruzione si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, i seguenti tipi di rifiuti la cui quantità può essere stimata, comunque, in entità modesta:

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

I materiali di cui sopra saranno raccolti e depositati, in modo differenziato, in appositi contenitori; i prodotti liquidi, siano essi lubrificanti, olii o altri prodotti chimici, saranno stoccati in appositi serbatoi, bidoni, taniche e conservati in apposite vasche di contenimento a perfetta tenuta.

Tutto il materiale verrà inviato a centri qualificati per lo smaltimento e/o recupero degli stessi. Le acque sanitarie saranno convogliate a fosse biologiche dedicate.

Per le attività di demolizioni si rimanda al paragrafo successivo.

### *7.8.2 Preparazione dell'area – demolizioni*

Le attività di demolizione avverranno all'interno di una centrale termoelettrica funzionante, con parti di impianto attive che si trovano nei pressi delle opere da demolire. Le modalità tecniche ed operative verranno quindi previste in modo tale da fornire la massima garanzia di non creare interferenze con le parti di impianto adiacenti e minimizzare il disturbo sul personale operante nell'area.

I volumi di materiale provenienti dalle demolizioni civili principali sono stimati in circa 35,000 m<sup>3</sup>.

Tutti i differenti materiali provenienti dalle demolizioni oggetto della presente attività verranno trasportati e smaltiti in luogo idoneo, secondo le leggi vigenti in materia, previa separazione dei vari componenti di materiale differente.

La demolizione di certe parti e componenti che costituiscono edifici e attrezzature funzionali agli impianti esistenti comporterà la rimozione mediante bonifica di materiali isolanti, giunti, tamponamenti e coperture contaminate da amianto.

La bonifica di tali materiali sarà realizzata applicando le metodologie idonee ad operare in presenza di amianto, in accordo a tutte le disposizioni di legge vigenti, e nel rispetto del Piano di lavoro previsto dal D.Lgs. 277/91 e s.m.i.

Il personale addetto alla bonifica sarà in possesso di patentino per bonifica MCA di livello operativo.

Saranno effettuati monitoraggi ambientali interni ed esterni alle aree confinate, per la valutazione della presenza di eventuali fibre di amianto.

Tutti i materiali contenenti amianto, o contaminati da amianto, saranno smaltiti come rifiuti pericolosi e verranno conferiti ad impianti di smaltimento autorizzati.

I materiali entrati a contatto con l'amianto che, mediante certificazione analitica rilasciata da laboratorio competente, non risulteranno contaminati da amianto, verranno considerati rifiuti non pericolosi e trattati di conseguenza.

### 7.8.3 Preparazione dell'area – movimenti di terra

La morfologia del terreno è caratterizzata da un andamento pianeggiante; la preparazione dell'area oggetto di intervento consisterà principalmente nel corretto livellamento dell'area di impianto a quota idonea per la realizzazione delle fondazioni, adeguamento del sistema di raccolta delle acque reflue, e per la parziale modifica del tracciato dell'impianto di raffreddamento con acqua mare.

Per quanto riguarda gli scavi, si può stimare una quantità massima pari a circa 25,000 mc. Vista la tipologia delle nuove macchine, si prevede una quota massima di scavo di circa 3 m per la realizzazione delle fondazioni dei nuovi macchinari e per le fondazioni dirette minori, mentre profondità maggiori saranno eventualmente raggiunte per la realizzazione del nuovo tratto di tubazioni di scarico del circuito di raffreddamento con acqua mare, e della vasca di connessione al canale esistente.

La centrale di Marghera Levante ricade all'interno di un Sito di Interesse Nazionale per le bonifiche e conseguentemente è oggetto di un progetto di bonifica dei suoli, autorizzato con Decreto del MATTM, n° 5423/TRI/D/B del 5/11/2014. L'attività di bonifica è attualmente in corso di ultimazione.

Le modifiche progettuali saranno realizzate in accordo al Progetto di bonifica dei suoli, autorizzato con Decreto del MATTM, n. 5423/TRI/D/B del 5/11/2014.

Per il rinterro degli scavi principali (fondazioni) si prevede di massimizzare il riutilizzo delle terre di risulta, nei limiti e nelle modalità riportate al Titolo V del recente DPR n. 120 del 13/6/2017.

Gli eventuali materiali di risulta degli scavi in eccesso verranno trattati in accordo alle normative vigenti in tema di gestione delle terre di scavo.

L'accesso all'area di costruzione sarà garantito mediante la viabilità esistente, che risulta essere di dimensioni adatte a permettere il transito dei trasporti eccezionali necessari alla collocazione in sito dei macchinari principali (TG, TV, Trasformatori e Caldaia).

### 7.8.4 Opere di palificazione

Dalla attuale conoscenza del sito, vista la natura prevalentemente coesiva dei terreni di fondazione, si prevede sin da ora la necessità di fondazioni indirette.

Si prevede la realizzazione di pali di fondazione di tipo rotoinfisso e gettato in opera senza asportazione di terreno. Con questa metodologia non verranno prodotte vibrazioni durante la realizzazione e non vi saranno collegamenti idrogeologici tra gli strati di terreno attraversati. Sarà altresì previsto, quando possibile, il riutilizzo delle palificate esistenti, ove previste demolizioni e ricostruzioni all'interno della medesima area.

### 7.8.5 Edifici e cabinati

I principali edifici e cabinati in progetto sono:

- edificio uffici;
- edificio quadri elettrici e controllo;

- cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari.

Di seguito una breve descrizione degli edifici principali.

#### 7.8.5.1 Edificio uffici

L'edificio è strutturato su un unico piano, con dimensioni in pianta di 38,50 m x 16,00 m x h 5,20 m al canale di gronda.

Al piano terreno, a quota 0,00 sono sistemati gli uffici, la sala riunioni, l'archivio, lo spogliatoio e i servizi igienici, mentre sulla copertura, a quota +5.20, sono installate le apparecchiature HVAC.

I locali con permanenza di persone dispongono di finestre per l'illuminazione naturale, dispositivi antincendio e quant'altro sia necessario per il loro idoneo funzionamento.

L'edificio è previsto munito di una scala esterna di accesso alla copertura, per il solo scopo manutentivo dei macchinari HVAC, ivi installati.

#### 7.8.5.2 Edificio quadri elettrici e controllo

L'edificio è strutturato su due piani, con dimensioni in pianta di 36.50 m x 14,00 m x h 12,00 m al canale di gronda.

Al piano terreno, a quota +1,00 m su pavimento flottante, si trovano la sala quadri relativa alle apparecchiature di comando e controllo, ed il locale batterie.

Al primo piano, a quota +6,80 sempre su falso pavimento, si trovano, la sala ICSS, una sala quadri e il locale bombole antincendio.

I locali dispongono di dispositivi antincendio e quant'altro sia necessario per il loro idoneo funzionamento.

L'edificio è previsto munito di scale di accesso che dal punto di vista del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche risponde ai requisiti di adattabilità.

I locali sono dotati di impianto di ventilazione e di condizionamento.

#### 7.8.5.3 Cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari

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

- cabinato in struttura metallica con chiusure verticali e orizzontali realizzate mediante pannelli metallici preverniciati tipo sandwich, con funzione di isolamento termico e acustico per l'alloggiamento dei gruppi di generazione TGA, TVB, e rispettivi generatori;
- cabinati per l'alloggiamento di quadri elettrici e di automazione
- cabinati per l'installazione di pompe ed altre apparecchiature elettromeccaniche, aventi finalità legate all'insonorizzazione delle apparecchiature stesse
- cabinati per l'alloggiamento di sistemi di campionamento e analisi di fluidi di processo;
- fossa per l'installazione delle bombole di stoccaggio dell'idrogeno, necessario per il raffreddamento del generatore elettrico della TG;
- posa di moduli ibridi a 220 kV per il collegamento verso la stazione IV dei cavi AT.

#### 7.8.5.4 Sistema raccolta acque reflue

L'area di centrale risulta provvista di un'apposita rete fognaria con caratteristiche idonee a raccogliere tutti gli effluenti provenienti dalla centrale stessa, nel rispetto della normativa vigente.

Il nuovo sistema di drenaggio andrà quindi a convogliare le acque nelle diverse reti presenti, opportunamente modificate, che prevedono già la separazione fisica tra le reti fognarie in modo da mantenere distinte le acque meteoriche, da quelle industriali.

Di seguito viene riportata una breve descrizione dei sistemi fognari esistenti.

#### 7.8.5.5 Rete acque meteoriche

La rete di collettamento dell'acqua meteorica raccoglie le acque piovane provenienti dai pluviali delle zone coperte, dai piazzali e dalle strade. La rete attuale provvede, mediante cinque impianti di raccolta, alla separazione dell'acqua di prima pioggia, che viene recuperata, opportunamente depurata da eventuali residui oleosi, e reimpressa nel ciclo produttivo.

Nello specifico, le acque di prima pioggia, raccolte nelle vasche di accumulo sopra menzionate, vengono inviate, mediante tubazioni, alla vasca terminale di accumulo delle acque meteoriche.

In quest'ultima vasca vi confluiscono anche le acque meteoriche ricadenti su macchinari potenzialmente inquinabili da oli (es. vasca raccolta olio trasformatori). Le acque della vasca di accumulo delle acque meteoriche sono inviate ad una vasca di disoleazione per essere rese idonee al loro recupero in testa all'impianto di chiari-flocculazione, prima della successiva demineralizzazione.

Le acque meteoriche di seconda pioggia defluiscono in laguna attraverso diverse immissioni, sia dirette che indirette.

Le immissioni dirette riguardano i due scarichi nel Canale Industriale Ovest.

In particolare:

- un primo scarico raccoglie (SP1) le acque meteoriche ricadenti sulla zona Nord-Ovest della Centrale nonché quelle provenienti dalla vicina Stazione di Trasformazione IV, esterna al perimetro della Centrale;
- un secondo scarico (SP2) raccoglie le acque meteoriche dell'area adibita a mensa e parcheggio.

Le immissioni indirette sono relative alla zona Sud-Est della Centrale e si innestano lungo il canale di scarico del circuito di raffreddamento acqua mare.

#### 7.8.5.6 Rete acqua di processo

Per minimizzare il fabbisogno di acqua la Centrale è caratterizzata da un elevato grado di riutilizzo delle acque; infatti gli spurghi di condensa da circuiti vapore (caldaie, scambiatori di calore, ecc.) e gli spurghi delle torri evaporative di raffreddamento degli ausiliari in ciclo chiuso vengono collettati in testa all'impianto di chiarificazione, per il loro recupero nel ciclo produttivo.

#### 7.8.5.7 Rete acque nere

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici e dalla mensa, dopo trattamento in un impianto biologico, sono inviate all'impianto di chiarificazione per essere anch'esse recuperate.

#### 7.8.6 Altre opere

L'accesso alla nuova CTE avverrà mediante l'ingresso attuale della centrale, posizionato nella zona nord ovest dell'impianto.

La viabilità interna, in parte assicurata dal sistema esistente, verrà adeguata alle esigenze delle nuove installazioni, mediante un sistema di strade attorno ai principali componenti dell'impianto.

Un adeguato numero di parcheggi a disposizione del personale di impianto e dei visitatori, sono posizionati all'esterno del cancello di accesso dell'impianto.

## **8 INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO**

Non sono previste modifiche alle opere di interconnessione con le reti esterne ad eccezione del collegamento elettrico in alta tensione alla RTN che verrà adeguato alle esigenze del nuovo ciclo combinato, andando a sostituire le attuali connessioni elettriche esistenti, sempre rimanendo all'interno del sito petrolchimico di Marghera.

Di seguito vengono comunque riassunte le interconnessioni della CTE con l'esterno, nell'assetto post rifacimento.

### **8.1 Connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale**

La connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) sarà realizzata attraverso cavi interrati di collegamento alla "SOTTOSTAZIONE IV"; i cavi saranno isolati in XLPE e idonei a trasportare corrente elettrica alla tensione di 220 kV.

Saranno posati due nuovi cavi:

- il primo collegherà, attraverso un modulo ibrido, la TGA alla sottostazione;
- il secondo collegherà alla sottostazione, alternativamente la TVB o la TV2, a seconda dell'assetto di funzionamento; la commutazione tra le due fonti di produzione avverrà attraverso moduli ibridi.

Il cavo esistente che collega la TG5 alla sottostazione IV, rimarrà in servizio, mentre saranno rimossi quelli inerenti TG3, TG4, TV1 e TV2 (attuale).

### **8.2 Collegamento con la rete SNAM**

Verrà utilizzato il collegamento esistente, che risulta adeguato anche per il futuro utilizzo.

### **8.3 Approvvigionamento idrico**

Saranno mantenuti i sistemi di approvvigionamento esistente, di seguito riassunti:

- acqua potabile dall'acquedotto comunale;
- acqua semipotabile da SPM;
- acqua industriale dal Naviglio del Brenta;
- acqua mare di raffreddamento dal Canale Industriale Ovest.

Per ciascuna sorgente saranno sfruttate le interconnessioni esistenti e saranno rispettati i limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente n°272 del 24/05/2010.

#### 8.4 Scarichi idrici

Per ciascun effluente saranno sfruttate le interconnessioni esistenti e saranno rispettati i limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente n°272 del 24/05/2010.

## 9 ALLEGATI

PA40CFKK001	Bilanci Termici di Impianto
PA40CDKK001	Report di Calcolo Emissioni in Atmosfera
PA40CHKK001	Bilancio Idrico
PA40SPKK001	Schema Generale di Processo
PA40SULE001	Schema Unifilare 220 kV TG5-TV2 U.P. Marghera Levante
PA40SULE002	Schema Unifilare 220 kV Nuova U.P. Marghera Levante
PA40SULE003	Schema Unifilare Generale Gruppi TGA e TVB Marghera Levante
PA40PLKD031	Planimetria Generale – Stato Attuale
PA40PLKD032	Planimetria Generale – FASE 1 – Demolizioni Preliminari
PA40PLKD033	Planimetria Generale – FASE 2 – Costruzione Nuova Palazzina Uffici
PA40PLKD034	Planimetria Generale – FASE 3 – Demolizioni Principali
PA40PLKD035	Planimetria Generale – FASE 4 – Costruzione Nuovi Gruppi di Generazione
PA40PLKD036	Planimetria Generale – FASE 5 – Demolizione delle Apparecchiature Obsolete
PA40PLKD037	Planimetria Generale – FASE 6 – Aree Sottoposte a Variante Progetto di Bonifica
PA40PLKD038	Planimetria Generale – Assetto Finale dell’Impianto
PA40PLKD040	Planimetria con indicazione dei punti di emissione in atmosfera
PA40PLKD041	Planimetria con indicazione delle aree di stoccaggio materie
PA40PLKD042	Planimetria con indicazione delle aree di stoccaggio rifiuti
PA40PLKD043	Planimetria con indicazione delle sorgenti di rumore
PA40PLPD010	Planimetria Approvvigionamento Idrico e Reti Interrate – SITUAZIONE ATTUALE
PA40PLPD011	Planimetria Approvvigionamento Idrico e Reti Interrate – DEMOLIZIONI
PA40PLPD012	Planimetria Approvvigionamento Idrico e Reti Interrate – INTEGRAZIONI
PA40SPJK001	Schema delle Reti Fognarie
PA40PLKD044	Planimetria Aree di Cantiere
PA40PLND010	Planimetria dei sistemi antincendio
PA40PLXD010	Planimetria della rete di distribuzione del gas naturale
PA40PLED010	Planimetria Connessioni Elettriche AT
PA40PLKD050	Prospetto NORD
PA40PLKD051	Prospetto OVEST
PA40PLKD052	Prospetto SUD
PA40PLKD053	Vista Assonometrica NORD-OVEST
PA40PLKD054	Vista Assonometrica SUD-OVEST
PA40FELC010	Edificio Quadri Elettrici e Controllo – Architettonico
PA40FELC011	Edificio Quadri Elettrici e Controllo – Architettonico
PA40FELC012	Edificio Quadri Elettrici e Controllo – Architettonico
PA40FEMC010	Palazzina Uffici – Architettonico
PA40FEMC011	Palazzina Uffici – Architettonico
PA40FEMC012	Palazzina Uffici – Architettonico
ALLEGATO “A”	Programma di Progetto