



B711AGKD001

# PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO

## RELAZIONE TECNICA

**Ing. OMAR MARCO RETINI**  
 ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA  
 N° 2234 Sezione A  
 INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE  
 INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE

GRUPPO DI PROGETTO			
Funzione	Emesso	Verificato	Approvato
Prog. GP	V. Vignolo	V. Vignolo	V. Vignolo
Prog. PS	A. Frediani	C. Cavandoli	C. Cavandoli
Prog. ME	S. Fraschini	C. Cavandoli	C. Cavandoli
	G. Quartieri		
Prog. EL	L. Scaglia	A. Crippa	A. Crippa
Prog. CI	N. Carrieri	A. Citterio	A. Citterio
	R. Calabrò		
	D. Saitta		
Prog. AU	P. Vicchi	A. Crippa	A. Crippa
TESE	A. Dato	M. Corsi	M. Corsi

REV./ Rev.	STATO/ Status	DESCRIZIONE / Description	DATA / Date	ELABORATO / Prepared by	VERIFICATO / Checked by	APPROVATO/ Approved by
0	FUS	EMESSO PER ITER AUTORIZZATIVO	11/09/2020	Gruppo di progetto	V. Vignolo	V. Vignolo

**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 .....	8
<b>3</b>	<b>DATI DI BASE.....</b>	<b>9</b>
3.1	<b>Caratteristiche del sito .....</b>	<b>9</b>
3.1.1	Ubicazione della CTE .....	9
3.1.2	Altitudine e pressione barometrica .....	9
3.1.3	Temperatura ambiente e umidità.....	9
3.1.4	Piovosità .....	9
3.1.5	Condizioni di progetto.....	10
3.1.6	Inquadramento geologico .....	10
3.2	<b>Vincoli ambientali .....</b>	<b>11</b>
3.2.1	Effluenti gassosi.....	12
3.2.2	Approvvigionamenti idrici.....	13
3.2.3	Effluenti liquidi.....	14
3.2.4	Limiti di rumore .....	15
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI PRINCIPALI DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>18</b>
4.1	FASE 1 – Demolizioni e preparazione area nuovo impianto .....	18
4.2	FASE 2 – Costruzione del nuovo impianto e completamento sezione in ciclo aperto.....	19
4.3	FASE 3 – Costruzione della nuova linea AT.....	21
4.4	FASE 4 – Completamento del ciclo combinato .....	22
<b>5</b>	<b>ARCHITETTURA DELLA NUOVA CENTRALE E PRESTAZIONI .....</b>	<b>23</b>
5.1	<b>Descrizione della nuova centrale .....</b>	<b>23</b>
5.1.1	Descrizione del ciclo termico .....	23
5.1.2	Configurazione idrica dell'impianto.....	24
5.2	<b>Bilancio idrico .....</b>	<b>26</b>
5.3	<b>Bilanci termici.....</b>	<b>27</b>
5.4	<b>Produzioni e consumi della centrale.....</b>	<b>28</b>
5.5	<b>Emissioni in atmosfera.....</b>	<b>28</b>
5.6	<b>Tabella riassuntiva caratteristiche nuova CTE.....</b>	<b>29</b>
5.7	<b>Impatto acustico.....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI.....</b>	<b>31</b>

<b>6.1</b>	<b>Turbina a gas</b>	<b>31</b>
<b>6.2</b>	<b>Camino di Bypass</b>	<b>31</b>
<b>6.3</b>	<b>Generatore di vapore a recupero</b>	<b>32</b>
<b>6.4</b>	<b>Catalizzatore selettivo (SCR)</b>	<b>33</b>
<b>6.5</b>	<b>Turbina a vapore</b>	<b>34</b>
<b>6.6</b>	<b>Condensatore ad aria e gruppo del vuoto</b>	<b>34</b>
<b>6.7</b>	<b>Impianti ausiliari</b>	<b>35</b>
6.7.1	Generatore di vapore ausiliario	35
6.7.2	Compressore gas	35
6.7.3	Sistema trattamento gas naturale	36
6.7.4	Sistema di raffreddamento ausiliari	36
6.7.5	Impianto acqua industriale	37
6.7.6	Sistema di produzione e distribuzione dell'acqua demineralizzata	37
6.7.7	Sistema di raccolta acque meteoriche/reflue	38
6.7.8	Sistema di protezione antincendio	38
6.7.9	Impianto di produzione e distribuzione aria compressa	38
6.7.10	Impianti di ventilazione e/o condizionamento	39
6.7.11	Sistema stoccaggio bombole Idrogeno ed anidride carbonica	39
<b>6.8</b>	<b>Sistema di automazione</b>	<b>40</b>
<b>6.9</b>	<b>Sistema elettrico di Centrale</b>	<b>41</b>
6.9.1	Descrizione generale del sistema elettrico	41
6.9.2	Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali	42
<b>6.10</b>	<b>Sistema BESS</b>	<b>46</b>
<b>6.11</b>	<b>Opere e attività civili</b>	<b>46</b>
6.11.1	Attività di cantiere civile	46
6.11.2	Preparazione dell'area – demolizioni	50
6.11.3	Preparazione dell'area – Gestione Terre e Rocce da Scavo (TRS)	50
6.11.4	Opere fondazionali	51
6.11.5	Edifici e cabinati	51
6.11.6	Sistema raccolta acque reflue	53
6.11.7	Posa interrata del tratto di linea aereo @132 kV interferente con l'area di centrale	55
6.11.8	Altre opere	56
<b>7</b>	<b>INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO</b>	<b>57</b>
7.1	Connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale	57
7.2	Collegamento con la rete SNAM Rete Gas	59
7.3	Approvvigionamento idrico	59
7.4	Scarichi idrici	59
<b>8</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUZIONE

La Centrale termoelettrica di San Quirico è attualmente costituita da un ciclo combinato da 138 MWe entrato in servizio nel 1996 i cui elementi principali sono:

- un Turbogas (TG) modello Frame 9E della General Electric (GE) da 93 MW che prevede l'iniezione di vapore in camera di combustione per l'abbattimento degli NOx;
- un Generatore di Vapore a Recupero (GVR) a tre livelli di pressione a circolazione naturale, in particolare: produzione di vapore di alta pressione (AP) a circa 60 bar, produzione di vapore di media pressione (MP) a circa 15 bar destinato al solo abbattimento degli NOx, produzione di vapore a bassa pressione (BP) a circa 6,5 bar;
- una Turbina a Vapore (TV) a condensazione da 45 MW nominali;
- un Condensatore ad Aria per la condensazione del vapore in uscita dalla Turbina a Vapore

Sono inoltre presenti:

- impianto di produzione acqua demineralizzata;
- sistema di raffreddamento a torri evaporative per gli ausiliari di centrale;
- sistema di adduzione gas naturale, stazione di filtrazione, riduzione e misura;
- impianti di produzione aria servizi e aria strumenti;
- due caldaie ausiliarie, alimentate a gas naturale, per la produzione di vapore durante le fasi di avvio della Centrale.

La Centrale è completata da:

- edifici tecnici (uffici, locale magazzino, sala controllo, sala quadri,...);
- sistema di raccolta e convogliamento al punto di scarico dei reflui di Centrale;
- rete stradale interna con illuminazione notturna

La Centrale è stata posta in stato conservazione a partire dal 1° Aprile del 2015.

Il progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico proposto per la centrale termoelettrica di San Quirico prevede:

- la demolizione delle apparecchiature e degli edifici esistenti, con la sola eccezione della sottostazione elettrica attuale e del relativo edificio elettrico;
- il riutilizzo degli esistenti sistemi di interconnessione per l'approvvigionamento idrico, per lo scarico dei reflui e per l'adduzione del gas naturale;
- l'installazione di un nuovo ciclo combinato (CCGT) di ultima generazione, da circa 870 MWe lordi (rif. condizioni ISO di sito temperatura ambiente 15°C, umidità relativa 60%, pressione ambiente 1010 mbar), alimentato a gas naturale, composto da un turbogas da circa 590 MWe di classe "H" (TG), un generatore di vapore a recupero (GVR) dotato di un sistema catalitico di abbattimento degli NOx (sistema SCR), una turbina a vapore a condensazione (TV) da circa 280 MWe e un condensatore ad aria;
- l'installazione di un compressore gas necessario per incrementare il valore di pressione del gasdotto a quelli richiesti in ammissione al TG; il funzionamento del compressore gas

- è previsto non continuativo ma solo come back up in caso di riduzione della pressione di rete che invece, di norma, è tale da poter alimentare la TG senza ulteriori compressioni.
- l'installazione di un camino di by-pass, posto tra lo scarico del TG e il condotto di ingresso fumi al GVR; tale soluzione permetterà di esercire il TG in ciclo aperto (OCGT) non appena ne sarà terminata l'installazione ed il commissioning, vale a dire circa 8 mesi prima della messa a regime della centrale in ciclo combinato (CCGT). Una volta completati gli interventi di installazione e messa in servizio del ciclo vapore, la Centrale verrà quindi esercita in ciclo combinato: l'esercizio in ciclo aperto avverrà in caso di indisponibilità del ciclo vapore e/o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico;
  - la realizzazione di una nuova stazione elettrica di utenza (GIS) posta all'interno del perimetro di Centrale, di un nuovo elettrodotto aereo in Alta Tensione (AT) da 380 kV di lunghezza circa 16 km e di una nuova stazione elettrica per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale che sarà realizzata mediante un inserimento in entra-esce sulla linea esistente 380 kV "Caorso – Carpi Fossoli" in località S. Giovanni in Croce; il progetto prevede inoltre l'adeguamento, rispetto al nuovo layout di Centrale, di un tratto della linea elettrica a 132 kV esistente, in particolare la sostituzione di un tratto in aereo con un tratto in cavo interrato;
  - la realizzazione, all'interno del sito di Centrale, di 1 nuovo pozzo di back-up da utilizzarsi in caso di indisponibilità della fornitura di acqua dagli esistenti pozzi cointestati con Eridania Sadam e Lesaffre Italia;
  - l'adeguamento del percorso di ingresso in Centrale del gasdotto attuale, dismettendone di fatto un tratto esistente;
  - l'installazione di un sistema di accumulo di energia elettrica tramite batterie (BESS – Battery Energy Storage System) in grado di fornire, in coordinamento con la nuova centrale, i servizi di regolazione richiesti da parte della rete elettrica nazionale

Il progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico proposto per la centrale termoelettrica di San Quirico risponde pienamente all'esigenza rilevata dal PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima), pubblicato a gennaio 2020 di acquisire nuova capacità di generazione efficiente, sostenibile ed affidabile, mettendo a disposizione una riserva di potenza elettrica di circa 850 MWe netti (rif. condizioni ISO di sito temperatura ambiente 15°C, umidità relativa 60%, pressione ambiente 1010 mbar), velocemente erogabile e facilmente modulabile secondo le richieste del gestore della rete, utilizzando un sito già industrializzato ("brownfield"), sul quale è presente una centrale termoelettrica non adatta alla flessibilità richiesta a causa della vetustà tecnologica, ma di cui è possibile sfruttare buona parte delle infrastrutture esistenti (quali i sistemi di approvvigionamento idrico, rete gas e scarichi acque reflue nel Canale Lorno).

Il nuovo ciclo combinato sarà allineato alle conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione e rispetterà i lower limits dei BAT-AELs per le emissioni di NOx.

La possibilità di esercire la Centrale in ciclo aperto subito dopo aver completato l'installazione ed il commissioning del turbogas, consente di anticipare la fornitura di energia elettrica in modo da garantire, nel minor tempo possibile, la capacità di produzione necessaria per supportare l'effettivo phase-out dal carbone entro il 2025 ed il correlato sviluppo delle fonti rinnovabili.

La scelta impiantistica di installare il camino di by-pass consentirà anche di esercire il turbogas in caso di indisponibilità del ciclo vapore: ciò aumenta l'affidabilità della Centrale nel fornire con continuità capacità di produzione elettrica, in conformità a quanto richiesto dal PNIEC.

La nuova Centrale si configurerà come un moderno sistema di generazione elettrica caratterizzato da elevate flessibilità, garantita anche dall'abbinamento del sistema di storage elettrico (BESS), ed efficienza e sarà in grado di garantire la continuità del servizio, in sicurezza ed economia.

Il presente documento, unitamente agli allegati, definisce gli elaborati di progetto relativi al progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico della Centrale Termoelettrica di San Quirico (PR) ed è finalizzato a supportare l'iter autorizzativo.

## 2 TERMINOLOGIA GENERALE

### 2.1 Glossario

ACC	=	Air Cooled Condenser (Condensatore ad Aria)
AP	=	Alta Pressione
AT	=	Alta Tensione
BP	=	Bassa Pressione
BT	=	Bassa Tensione
C.C.	=	Corpo Cilindrico
CCGT	=	Combined Cycle Gas Turbine (funzionamento della centrale in ciclo combinato)
CTE	=	Centrale Termoelettrica
ICSS	=	Sistema Integrato di Controllo e Sicurezza
DLN	=	Dry Low NOx
FSNL	=	Full speed no load
GIS	=	Gas Insulated Switchgear
GN	=	Gas Naturale
GVA	=	Generatore di Vapore Ausiliario
GVR	=	Generatore di Vapore a Recupero
MP	=	Media Pressione
MT	=	Media Tensione
OCGT	=	Open Cycle Gas Turbine (funzionamento della centrale in ciclo aperto)
RH	=	Vapore Risurriscaldato
RHC	=	Vapore Risurriscaldato Caldo
RHF	=	Vapore Risurriscaldato Freddo
RTN	=	Rete di Trasmissione Nazionale
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: "San Quirico – Progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico".

Il codice alfanumerico di PROGETTO è: B71-1, 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 Parma, nella frazione di San Quirico del comune di Sissa Trecasali (situato a circa 14 km a nord di Parma).

##### 3.1.2 Altitudine e pressione barometrica

L'elevazione del sito è pari a ca. 33 m.s.l.m.; la pressione barometrica di riferimento è 1010 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
- pressione ambiente: 1010 mbar
- umidità relativa: 60 %

La temperatura media mensile del sito varia da 4°C a 24°C; la temperatura e l'umidità relativa media mensile per ogni mese è riportata nella seguente tabella.

	RH [%]	T aria [°C]		RH [%]	T aria [°C]
Gennaio	85	5	Luglio	61	27
Febbraio	81	4	Agosto	57	27
Marzo	77	8	Settembre	60	23
Aprile	66	17	Ottobre	73	17
Maggio	70	20	Novembre	89	10
Giugno	58	24	Dicembre	90	4

##### 3.1.4 Piovosità

La piovosità media annua del sito di San Quirico è 725 mm.

I sistemi di drenaggio saranno dimensionati sulla base di un'analisi statistica dei massimi annuali registrati da uno o più pluviografi localizzati nell'area idrologica omogenea a quella del sito, assumendo un tempo di ritorno pari a 10 anni.

### 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: 45°C

### 3.1.6 Inquadramento geologico

Nel territorio della pianura parmense, il dominio geologico profondo è parte di un'ampia depressione in cui la tettonica a stile compressivo ha modificato profondamente il paesaggio. Nello specifico, si riconoscono due principali lineamenti di strutture:

- il primo settentrionale appartenente all'arco delle Pieghe Emiliane e Ferraresi e denominato Fronte di Accavallamento Esterno (External Thrust Front, ETF);
- quello meridionale, coincidente con il margine appenninico e denominato Fronte di Accavallamento Pedeappenninico (Pedeappenninic Thrust Front, PTF).

Queste strutture sono oggi sepolte da una successione di depositi recenti di ambiente marino e continentale (alluvioni).

Più in particolare, nella zona d'interesse, (tra gli abitati di Trecasali e Torrile) il limite basale dei depositi alluvionali, è collocabile a profondità di circa 500 m s.l.m. Per quanto riguarda i terreni affioranti, sono invece da riferire a depositi olocenici di piana alluvionale di prevalente apporto appenninico (F. Taro e T. Parma) ed in subordine, padano, ("Unità di Modena").

L'area in cui è collocata la Centrale Termoelettrica Edison, è invece caratterizzata dalla seguente stratigrafia:

- una coltre di limi sabbioso-argillosi ed argille limose, ascrivibile al "Subsintema di Ravenna" (AES8), mediamente spessa 11-12 m;
- l'"Unità di Modena" parte sommitale di questo subsintema, che ha uno spessore presumibile di circa 4m;
- i depositi soggiacenti al "Subsintema di Ravenna", che appartengono all'"Unità di Vignola" (Pleistocene Sup.). Sono costituiti da sabbie fini scarsamente addensate che, con la profondità, aumentano la densità e le dimensioni dei granuli delle sabbie, nonché le intercalazioni di livelli di ghiaia. Questi depositi, organizzati in bancate di spessore pluridecametrico sono ascrivibili agli apporti sedimentari del F. Po.

Il tracciato del nuovo elettrodotto si svilupperà quasi esclusivamente all'interno dei depositi alluvionali recenti. Da notare anche che verso i settori più settentrionali e meridionali del tracciato (ad es. San Giovanni in Croce e Sissa Trecasali) si rinvergono sedimenti riferibili invece alle alluvioni medio-recenti (Olocene).

Infine, per quanto riguarda l'assetto idrogeologico è da rilevare che nell'area in esame tra gli abitati di Trecasali e Torrile, la successione deposizionale può essere così sintetizzata (si veda anche la figura 1 sottostante):

- depositi superficiali, costituiti da argille limose, con intercalazioni argilloso-sabbiose o limose che ospitano una falda libera effimera. Trattasi del Complesso Acquifero Superficiale "A0", riconoscibile fino alla profondità di 11÷12 m dal p.c.; esso si identifica con il "Subsistema di Ravenna";
- deposito di sabbie di varia granulometria, a luoghi, con ghiaietto (spessore: 30 m, circa), sede di falda idrica in pressione. A questo deposito soggiacciono litotipi pelitici che realizzano una barriera a bassa permeabilità/impermeabile. L'insieme costituisce il Complesso Acquifero "A1", la cui base è da collocare alla profondità di 80÷90 m dal p.c.; esso si identifica con il "Subsistema di Villa Verucchio" ed, in particolare, per il litostrato sabbioso permeabile, con l'Unità di Vignola";
- deposito di sabbie di varia granulometria, in prevalenza grossolana, a luoghi, con ghiaietto (spessore: 30÷35 m), sede di falda idrica in pressione. A questo soggiacciono litotipi pelitici che realizzano una barriera a bassa permeabilità. Trattasi del Complesso Acquifero "A2", la cui base trovasi alla profondità di, circa 150 m dal p.c.; esso si identifica con il "Subsistema di Agazzano".

Profondità m (da p.c.)	Litologia	Complesso Acquifero		Livello statico m (da p.c.)	Condizione idraulica della falda
		Sistema Acquifero	Sistema Acquitardo/Acquicludo		
0 - 12	Argilla limosa con intercalazioni argilloso-sabbiose e limose	Acquitardo, sede di falda idrica effimera ospitata nei livelli argilloso-sabbiosi e limosi, a bassa permeabilità (A0)		1.3÷2.0	libera
12 - 45	Sabbia media al tetto e, per lo più, grossa, al letto; a luoghi, ghiaia dispersa o aggregata in livelli	A1		4.5±1.0	in pressione
45 - 90	Argilla, argilla limosa, limo argilloso; a luoghi, inclusioni di torba		A1		
90 - 120	Sabbia di varia granulometria e ghiaia	A2		Saliente	in pressione
> 120	Argilla, argilla limosa, limo argilloso; a luoghi, inclusioni di torba		A2		

Figura 1 – Quadro Litologico

### 3.2 Vincoli ambientali

La Centrale Termoelettrica di San Quirico è autorizzata all'esercizio con Autorizzazione Integrata Ambientale di cui alla D.D. della Provincia di Parma n.4824 del 28/12/2006.

L'AIA del 2006 è stata successivamente aggiornata dai seguenti atti:

- D.D. della Provincia di Parma n.1995 del 25/05/2009 che integra l'AIA n.4824 con alcune ulteriori prescrizioni;
- D.D. della Provincia di Parma n.1999 del 15/07/2011 relativa al progetto di revamping della Centrale (oggetto anche di provvedimento di VIA della Giunta Regionale n.1176/20144)

che prevedeva la sostituzione della turbina a gas e del generatore di vapore a recupero esistenti con due nuove turbine a gas e due nuovi generatori di vapore a recupero, senza aumento della potenza termica dell'installazione né modifica alle opere connesse esterne al sito di Centrale: tale progetto è stato sospeso così come comunicato dalla stessa Edison con comunicazione del 24 giugno 2014 - rif- ASEE/Get1- SB- PU1145 e risulta non realizzato;

- DET-AMB-2016-360 del 25/02/2016 di ARPAE Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia – Romagna con cui:
  - ✓ è stata concessa, ai sensi dell'art.273 comma 4 lettera a) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., a partire dal 1° Gennaio 2016, la deroga per il ciclo combinato al rispetto dei valori limite di emissione di cui alla Parte II Sezioni 1 e 4 dell'Allegato II alla Parte Quinta del suddetto decreto, fissando una limitazione al numero di ore di funzionamento a massimo 3.000 ore/anno e a 17.500 ore complessive nel periodo 2016-2023,
  - ✓ è stato fissato un nuovo limite emissivo massimo per gli NOx pari a 226 t/anno;
  - ✓ è stata prorogata la validità dell'AIA al 28/12/2022;
- DET-AMB-2019-989 del 01/03/2019 di ARPAE Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia – Romagna con cui è stato acquisito il cambio di nominativo del gestore dell'installazione.

### 3.2.1 Effluenti gassosi

#### Situazione Attuale

La centrale esistente, in accordo all'AIA in essere, deve rispettare i seguenti limiti di emissioni gassose, espressi come medie giornaliere:

#### TG:

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 80 mg/Nm<sup>3</sup> \*
- monossido di carbonio CO: 20 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>: 200 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>.

Come prescritto dalla DET-AMB-2016-360 del 25/02/2016, la CTE nella sua configurazione esistente ha una limitazione al numero massimo di ore di funzionamento pari a 3.000 ore/anno e a 17.500 ore complessive nel periodo 2016-2023.

La CTE è inoltre soggetta ad un limite annuo sulle masse emesse di NOx pari a 226 ton, riferito ai periodi di normale funzionamento.

### Situazione Futura

La nuova turbina a gas di classe "H", denominata TG, 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. In aggiunta all'interno del GVR sarà installato un sistema catalitico di abbattimento degli NOx (sistema SCR).

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

#### Funzionamento in ciclo aperto:

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

#### Funzionamento in ciclo combinato

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 10 mg/Nm<sup>3</sup> \*
- monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm<sup>3</sup> \*

con uno slip massimo di NH<sub>3</sub> (ammoniaca) al camino pari a 5 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.

La CTE nel suo funzionamento futuro (sia in ciclo aperto che in ciclo combinato) si impegnerà a rispettare inoltre un limite annuo sulle masse emesse di NOx pari a 300 ton, garantendo, rispetto alla situazione attuale autorizzata, una drastica riduzione (oltre il 90%) delle emissioni specifiche di NOx per kWh prodotto.

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

- ossidi di azoto come NO<sub>2</sub>: 100 mg/Nm<sup>3</sup> \*\*
- monossido di carbonio CO: 100 mg/Nm<sup>3</sup> \*\*

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

### 3.2.2 Approvvigionamenti idrici

Il progetto di rifacimento prevede il riutilizzo dell'infrastruttura esistente; gli approvvigionamenti idrici della Centrale anche nel suo assetto futuro consisteranno in:

- acqua ad uso industriale, proveniente dagli esistenti pozzi cointestati con l'ex zuccherificio Eridania Sadam e il lievificio Lesaffre Italia;
- acqua per uso domestico, prelevata dall'acquedotto comunale.

<sup>1</sup> Le BAT Conclusions per i grandi impianti di combustione (LCP) 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.

Sarà inoltre prevista la realizzazione, all'interno del sito di Centrale, di 1 nuovo pozzo di back-up da utilizzarsi in caso di indisponibilità della fornitura di acqua dai pozzi cointestati esistenti. L'acqua proveniente dai pozzi esistenti o dal pozzo di nuova realizzazione di back up, passerà attraverso una sezione di filtrazione tramite filtri a sabbia industriale prima di essere utilizzata per la quasi totalità per la produzione di acqua demi e per il raffreddamento dei macchinari. La portata massima prelevabile sarà di circa 70 m<sup>3</sup>/h, mentre il prelievo annuale sarà pari a circa 150.000 m<sup>3</sup>/anno.

L'acqua potabile proveniente dall'acquedotto sarà utilizzata per le docce ed i comuni usi civili; da tale rete è prevista anche l'alimentazione delle docce lavaocchi dislocate nell'impianto.

### 3.2.3 Effluenti liquidi

Il progetto di rifacimento prevede il riutilizzo dell'infrastruttura esistente per lo scarico degli effluenti liquidi nel Canale Lorno attraverso l'attuale punto di scarico S1

Nella tabella seguente sono riassunti i parziali scarichi futuri della centrale di San Quirico a valle del progetto di rifacimento per adeguamento tecnologico che confluiranno allo scarico esistente S1:

Punto di scarico parziale	N° scarichi	Tipologia	Punto di scarico finale	Recettore
SP1	n° 1 in continuo	Acque di processo (reflui impianto demi e da controlavaggio filtri a sabbia)	S1	Canale Lorno
SM1	n° 1	Acque meteoriche di seconda pioggia	S1	Canale Lorno

Di seguito una descrizione sintetica dei punti di scarico parziale:

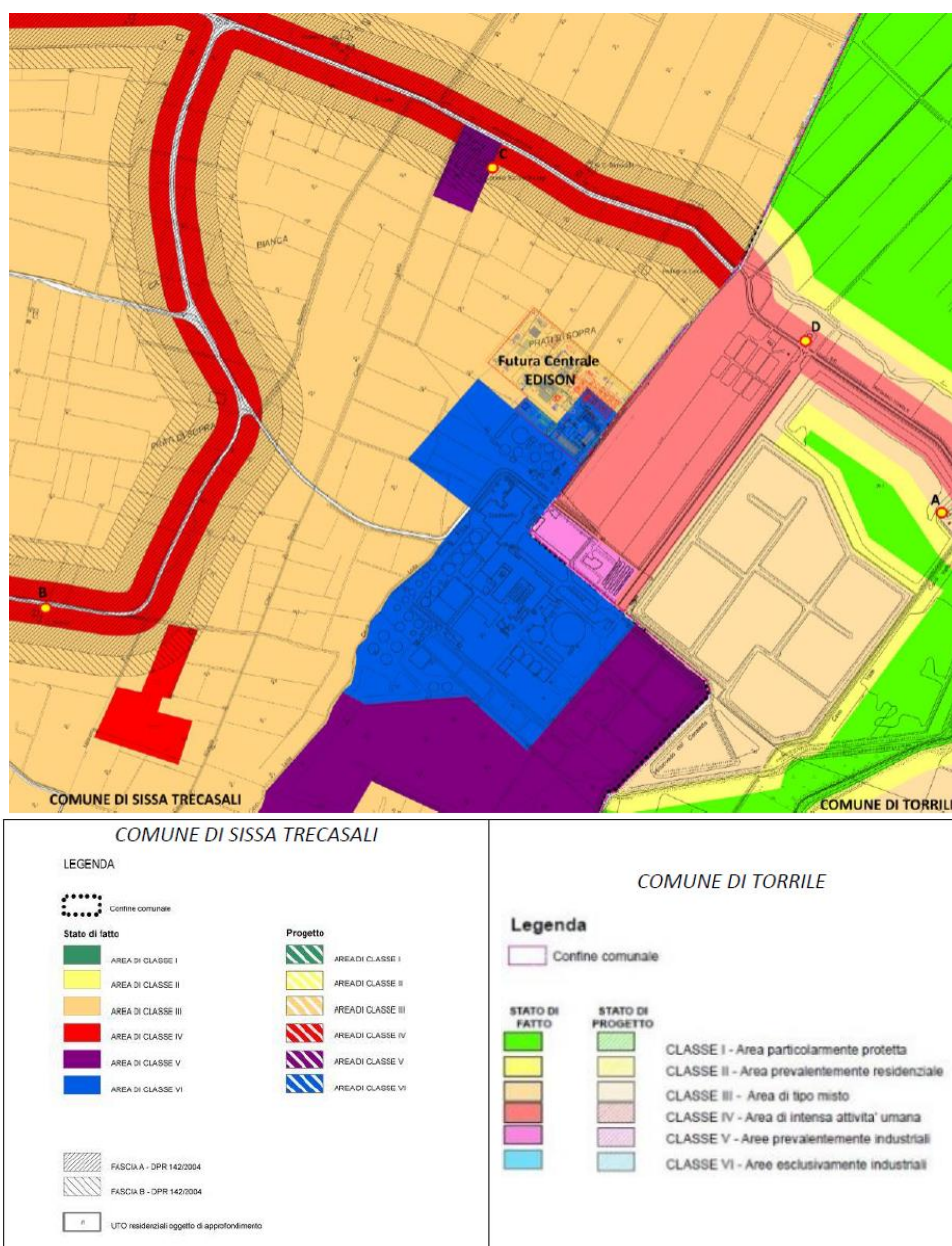
- SP1: scarico acque di processo, che consistono principalmente nei reflui dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata e nelle acque di controlavaggio dei filtri a sabbia. Tali acque, aventi una portata media annua quantificabile in circa 110.000 m<sup>3</sup>/anno, saranno convogliate in una vasca dedicata dove verranno, se necessario, trattate e successivamente convogliate ad un apposito pozzetto di campionamento prima di essere inviate allo scarico S1;
- SM1: scarico delle acque meteoriche di seconda pioggia (le acque di prima pioggia sono convogliate presso un'apposita vasca e dopo trattamento di disoleazione inviate alla vasca di seconda pioggia). L'acqua in uscita dalla vasca di seconda pioggia verrà convogliata ad un apposito pozzetto di campionamento e poi inviata allo scarico S1.

Gli scarichi civili saranno convogliati in una apposita vasca tricamerale (tipo Imhoff), nella quale avverrà la separazione di fanghi e acqua. L'acqua in uscita verrà depurata attraverso un sistema di fitodepurazione e utilizzata per subirrigazione. I fanghi saranno periodicamente rimossi dalla vasca tricamerale attraverso autobotte.

### 3.2.4 Limiti di rumore

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine ai futuri impianti sono site nei territori dei comuni di Torrile e Sissa Trecasali, nato il primo gennaio 2014 dalla fusione degli ex comuni di Sissa e Trecasali. Entrambi i comuni sono dotati di zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26.10.1995 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"<sup>2</sup>.

Di seguito in *Figura 2* si riportano gli estratti delle classificazioni acustiche vigenti con l'ubicazione dei quattro ricettori rappresentativi.



*Figura 2 – Mosaico zonizzazione acustica Sissa Trecasali e Torrile*

<sup>2</sup> Comune Sissa Trecasali: ZA adottata con Delibera di Consiglio Comunale n. [11 del 12.5.2020](#).  
 Comune di Torrile: ZAC var 2013 approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 11 del 9.4.14.

L'area Edison è sita interamente nel comune di Sissa Trecasali.

L'area della vecchia centrale è classificata in Classe VI "Aree esclusivamente industriali", mentre l'area di progetto ricade sia in classe VI (corrispondente all'area della Centrale esistente) che in Classe III "Aree di tipo misto".

I ricettori B e C, posti anch'essi nel comune di Sissa Trecasali, ricadono rispettivamente in Classe IV "Aree di intensa attività umana" e Classe V "Aree prevalentemente industriali".

Il ricettore A, appartenete al comune di Torrile, è ubicato Classe III "Aree di tipo misto".

Il ricettore D, anch'esso sito a Torrile, è invece ubicato in Classe IV "Aree di intensa attività umana".

I limiti di zona ai ricettori sono i seguenti:

Classe III Ricettore A
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Limiti di immissione:</b> diurno 60 dB(A); notturno 50 dB(A)</li><li>• <b>Limiti di emissione:</b> diurno 55 dB(A); notturno 45 dB(A)</li></ul>
Classe IV Ricettore B e Ricettore D
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Limiti di immissione:</b> diurno 65 dB(A); notturno 55 dB(A)</li><li>• <b>Limiti di emissione:</b> diurno 60 dB(A); notturno 50 dB(A)</li></ul>
Classe V Ricettore C
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Limiti di immissione:</b> diurno 70 dB(A); notturno 60 dB(A)</li><li>• <b>Limiti di emissione:</b> diurno 65 dB(A); notturno 55 dB(A)</li></ul>

La centrale termoelettrica esistente, costruita nel 1995 e messa a regime l'11 luglio 1996, non è soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, perché a ciclo continuo ed esistente alla data di entrata in vigore del DM 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo". A seguito del progetto di rifacimento la nuova centrale sarà invece soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale perché successiva a tale decreto.

Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore"). Il criterio differenziale non si applica all'interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- Se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

A seguito del progetto di rifacimento si rispetteranno i limiti di emissione, immissione ed il criterio differenziale in corrispondenza dei ricettori abitativi sopra richiamati, presenti nelle aree limitrofe.

Si specifica che la conformità della futura centrale ai limiti di zona è stata valutata conservativamente. Sono state considerate le classi acustiche vigenti ai ricettori senza



valutare le revisioni che, a seguito di un eventuale rilascio dell'autorizzazione unica ai sensi della Legge 55/2002, il cambio di destinazione urbanistica e il superamento dei salti di classe sopra previsti potrebbero determinare.

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

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

Nell'ambito del progetto di rifacimento, gli impianti e gli edifici esistenti verranno demoliti per fare spazio alla nuova centrale, con la sola eccezione della sottostazione elettrica in Alta Tensione a 132 kV esistente e del contiguo edificio quadri.

La sottostazione verrà mantenuta per:

- l'alimentazione di una parte dei servizi ausiliari di centrale mediante il trasformatore di unità associato alla turbina a vapore;
- l'alimentazione di utenti esterni, con i quali Edison ha in essere un contratto di connessione.

L'intervento di realizzazione del nuovo ciclo combinato si svilupperà sostanzialmente in quattro macro fasi di seguito brevemente descritte:

- demolizione degli impianti e degli edifici esistenti e contemporanea preparazione dell'area del nuovo impianto;
- avvio delle attività di realizzazione del nuovo impianto e completamento della sezione in ciclo aperto;
- realizzazione della nuova linea di connessione in AT e della sottostazione di connessione alla rete Terna a 380 kV; questa fase di fatto può essere considerata svolta in parallelo alle due fasi sopra elencate;
- completamento e messa in servizio dell'impianto in ciclo combinato.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle fasi sopra elencate, mentre in Allegato A è riportato il programma di progetto.

##### **4.1 FASE 1 – Demolizioni e preparazione area nuovo impianto**

Il cantiere sarà approcciato in parallelo su due fronti differenti: da sud e da nord. Il primo, da sud, riguarderà le aree dell'attuale sito di Centrale, dove sono presenti gli edifici e gli impianti che verranno completamente smantellati.

Prima di tale intervento, le apparecchiature saranno messe in sicurezza tramite gli opportuni scollegamenti dall'alimentazione elettrica e saranno svuotate da oli o additivi chimici, che verranno raccolti e conferiti agli opportuni impianti di smaltimento.

Le coibentazioni saranno rimosse in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente in base alla tipologia di coibente presente in sito.

Le apparecchiature, le strutture e le tubazioni verranno ridotte in pezzatura e cedute come rifiuto ferroso.

L'edificio ausiliari in cemento prefabbricato verrà demolito e i rifiuti di demolizione conferiti a discarica o impianto di recupero.

Le attuali reti di raccolta delle acque meteoriche e antincendio saranno, se interferenti con il nuovo impianto, smantellate.

Le fondazioni degli edifici e dei macchinari verranno demolite fino a quota -circa 3.00 m dal piano campagna. Quote inferiori potranno essere raggiunte localmente in caso di interferenze con le fondazioni della nuova CTE.

Il secondo fronte attivo sul cantiere sarà da nord, nelle aree in cui si estenderà la nuova centrale termoelettrica: quest'ultime saranno inizialmente interessate dalla rimozione dello strato di scotico e saranno poi livellate fino alla quota 0 di centrale tramite opportuno terreno di riporto di adeguate caratteristiche.

Da questo lato del cantiere verranno avviati anche gli scavi per la realizzazione delle fondazioni profonde e relative palificazioni, che interesseranno successivamente anche l'attuale area di centrale a valle delle demolizioni.

In questa fase verrà anche demolito il tratto di gasdotto dall'attuale punto di connessione fino al futuro battery limit con Snam Rete Gas, posto a monte di quello attuale, eliminando in tal modo il tratto di linea posto in corrispondenza della nuova area di impianto; per dettagli si faccia riferimento alla planimetria B711PLXC002.

Sarà altresì rilocato un tratto dell'attuale linea aerea AT @132 kV che interferisce con la realizzazione del nuovo impianto e che verrà interrato lungo il perimetro nord – est della futura area di centrale fino a ricongiungersi al traliccio esistente posto a sud est dell'impianto; per dettagli si faccia riferimento al percorso riportato sulla planimetria B711AEKC001.

La planimetria B711PLKC012 riporta il confronto tra le demolizioni sopra descritte e le ricostruzioni che sono presentate nei successivi paragrafi.

## **4.2 FASE 2 – Costruzione del nuovo impianto e completamento sezione in ciclo aperto**

A valle delle operazioni di cui alla Fase 1, saranno avviate le attività di costruzione del nuovo impianto. Si fornisce di seguito una descrizione sintetica dei componenti principali e dei relativi edifici/cabinati al fine di meglio comprendere le varie planimetrie richiamate, rimandando ai successivi capitoli per una trattazione più di dettaglio.

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

Come mostrato nella planimetria B711AEKC001, le due unità saranno installate indoor, complete di tutti i loro ausiliari.

I fumi di scarico della turbina a gas potranno essere convogliati alternativamente verso:

- il camino di bypass, che permette lo scarico diretto in atmosfera;
- il generatore di vapore a recupero a 3 livelli di pressione con surriscaldamento (GVR).

La prima tipologia di scarico permette di poter mettere a regime il TG in ciclo aperto prima di aver completato il montaggio e la messa in servizio del ciclo termico, con un anticipo di circa 8 mesi rispetto alla messa a regime del ciclo combinato, in modo da garantire nel minor tempo

possibile la capacità di produzione necessaria al fine di supportare l'effettivo phase-out dal carbone entro il 2025 ed il correlato sviluppo delle fonti rinnovabili.

I sistemi ausiliari quali l'impianto per la produzione di aria compressa/aria strumenti, il sistema di pompaggio acqua antincendio e quello per la produzione di acqua demi saranno collocati all'interno dell'edificio ausiliari.

Saranno previsti due serbatoi di stoccaggio: uno da 2000 m<sup>3</sup> per l'acqua demineralizzata e uno da 5000 m<sup>3</sup> per l'acqua industriale, adiacente a quello dell'acqua demi e che costituirà anche la riserva antincendio.

La condensazione del vapore prodotto dal GVR ed espanso in TV sarà garantita da un condensatore ad aria, mentre il sistema di raffreddamento degli ausiliari di centrale sarà costituito da un circuito chiuso ad acqua raffreddato da uno scambiatore ad aria (air cooler).

Il montante di generazione elettrica del TG sarà dotato di interruttore di macchina e trasformatore di unità, mentre quello della TV sarà di tipo "montante rigido", senza interruttore di macchina in quanto il trasformatore di unità sarà derivato dalla sottostazione esistente a 132 kV.

Il sistema elettrico del gruppo TG sarà installato in un apposito cabinato denominato PEEC, mentre i quadri elettrici di alimentazione dei servizi ausiliari di centrale e del gruppo TV saranno installati in un apposito edificio di nuova costruzione, adiacente al nuovo edificio TV.

Sarà realizzata una nuova sottostazione elettrica a 380 kV di tipologia GIS che sarà posizionata all'interno di un edificio nella parte nord della nuova centrale.

E' inoltre prevista l'installazione di un sistema di batterie per accumulo di energia elettrica in grado di fornire, in coordinamento con la nuova centrale, i servizi di regolazione richiesti da parte della rete elettrica nazionale

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

Nella nuova area di arrivo del gas naturale, inoltre, saranno installati gli skid di riduzione riscaldamento e misura gas, con due diverse linee: la prima dedicata al TG, la seconda al GVA.

Adiacente a tale area sarà posizionato il compressore gas necessario, in alcuni periodi dell'anno, per adeguare il livello di pressione del metanodotto a quello richiesto per l'alimentazione del TG. Il compressore gas sarà ubicato all'interno di un apposito edificio.

Le attività di costruzione degli elementi costituenti l'impianto verranno avviate in parallelo sui vari fronti.

Per permettere l'entrata in servizio del ciclo aperto sarà data priorità al completamento del:

- sistema di alimentazione gas;
- TG e relativo sistema di controllo;
- camino di bypass;
- sistema di raffreddamento ausiliari;
- sistema di aria compressa / strumenti;
- sistema elettrico di AT;
- sistema elettrico di MT / BT asservito alla TG;
- sistema di controllo degli ausiliari sopra elencati;

- sistema di bombole stoccaggio H2 per raffreddamento dei generatori;
- serbatoio di stoccaggio acqua industriale.

### 4.3 FASE 3 – Costruzione della nuova linea AT

Come sopra anticipato, la Fase 3 dal punto di vista temporale avverrà in parallelo alle due sopra descritte e dovrà essere completata entro la messa in servizio dell'impianto in ciclo aperto.

L'elettrodotto si svilupperà per circa 16,3 km in provincia di Parma e di Cremona come riportato nelle cartografie regionali B711PLEC003; sarà costituito da una palificazione a semplice terna trinata in cui ogni fase è composta da tre conduttori collegati fra loro da distanziatori e ciascun conduttore è costituito da una corda di alluminio.

I sostegni saranno del tipo a "delta rovesciato" di varie altezze a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno e degli attraversamenti: si veda il profilo altimetrico riportato nel documento B711PREC001.

L'elettrodotto sarà infine connesso alla RTN mediante la realizzazione di una stazione di smistamento, alla quale afferirà, con collegamento entra-esci, la linea Caorso – Carpi Fossoli. Il quadro normativo di riferimento, i criteri di progettazione e le caratteristiche tecniche sono riportati nella relazione tecnica della linea 380 kV San Quirico – S. Giovanni in Croce, vedi documento B711REGCC001.

In merito all'attraversamento di aree da parte del nuovo elettrodotto 380 kV in progetto, sono state individuate, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che saranno pari a 23 m dall'asse linea per parte.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di 45 m dall'asse linea per lato.

La realizzazione della linea verrà affrontata su più fronti in parallelo; il numero di tali fronti sarà ottimizzato per rispettare la tempistica di progetto attraverso l'impiego di più squadre che opereranno in parallelo lungo l'estensione dell'opera.

La sequenza delle attività prevede per ciascun fronte la realizzazione delle fondazioni palificate e delle fondazioni superficiali, il montaggio delle basi, il montaggio dei tralicci e la tesatura dei cavi conduttori.

L'area di cantiere rimarrà all'interno delle aree impegnate richieste per la realizzazione della linea e pari, come già richiamato sopra, a 23 m per lato considerati a partire dall'interasse del traliccio.

#### 4.4 FASE 4 – Completamento del ciclo combinato

Il completamento del ciclo termico avverrà durante il funzionamento dell'impianto in ciclo aperto, tramite la presenza di una flangia cieca posta nel condotto di collegamento tra il camino di bypass e il GVR. Tale flangia verrà poi rimossa prima della messa in servizio del ciclo combinato.

Durante questa fase saranno completati la posa, i montaggi e la messa in servizio dei seguenti componenti / sistemi già descritti in precedenza:

- GVR e relativi ausiliari e quadri elettrici asserviti, incluso il sistema catalitico per l'abbattimento secondario degli ossidi di azoto (SCR);
- TV, relativi ausiliari e quadri elettrici asserviti;
- tubazioni e apparecchiature del ciclo termico;
- condensatore ad aria;
- impianto per la produzione di acqua demi della tipologia a membrane necessaria per il reintegro al ciclo termico e relativo serbatoio di stoccaggio;
- sistema di controllo;
- sistema elettrico MT / BT asserviti ai sistemi sopra elencati;
- sistema di batterie per accumulo energia elettrica.

## 5 ARCHITETTURA DELLA NUOVA CENTRALE E PRESTAZIONI

### 5.1 Descrizione della nuova centrale

Nel documento allegato:

- B711SPKK001 “Schema Generale Di Processo”

è sinteticamente rappresentato lo schema della nuova centrale, costituita essenzialmente da un turbogas, della potenza nominale pari a circa 590 MW, una caldaia a tre livelli di pressione per il recupero dei gas di scarico, una turbina a vapore della potenza di circa 280 MW e un condensatore ad aria.

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

#### 5.1.1 *Descrizione del ciclo termico*

Gli elementi che caratterizzano il ciclo termico sono i seguenti:

- *Il turbogas (TG) e il camino di bypass*

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 condotto di scarico del TG sarà collegato ad un camino di bypass, dove tramite un deviatore (“diverter”) mobile, potranno essere intercettati i fumi caldi verso lo sbocco del camino oppure, aprendo il deviatore, inviati al generatore di vapore a recupero. Come già precedentemente precisato il funzionamento con fumi in uscita dal camino di bypass avverrà durante la finalizzazione della costruzione del ciclo termico e successivamente in caso di indisponibilità di quest'ultimo e/o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico.

- *Il GVR e il ciclo termico*

Nel funzionamento in ciclo combinato, i gas di scarico provenienti dalla turbina a gas saranno convogliati all'interno del generatore di vapore a recupero dove attraverseranno in sequenza i banchi di scambio termico; i fumi esausti verranno quindi convogliati all'atmosfera attraverso il camino.

Il GVR sarà dotato di un sistema catalitico di abbattimento NOx per ridurre ulteriormente le emissioni di inquinanti ai valori indicati nei precedenti paragrafi.

Nel circuito acqua-vapore, il condensato verrà raccolto nel pozzo caldo del condensatore ad aria ed inviato per mezzo delle pompe di estrazione alla caldaia a recupero; all'interno

del GVR l'acqua sarà inviata al preriscaldatore e da qui al degasatore ed al corpo cilindrico BP.

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

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

Il vapore MP sarà successivamente surriscaldato nei banchi di surriscaldamento di MP e da qui convogliato nel collettore del vapore risurriscaldato freddo, dove si miscelerà col vapore uscente dal corpo di alta pressione della TV. Tale vapore entrerà nei banchi del RH dove verrà elevato in temperatura e quindi immesso nella turbina a vapore.

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

○ La turbina a vapore (TV)

La turbina a vapore sarà del tipo a 3 livelli di pressione con risurriscaldamento intermedio, ovvero il vapore, dopo aver attraversato il corpo di alta pressione, sarà estratto dalla TV e rimandato nel GVR per un ulteriore riscaldamento, consentendo un notevole innalzamento dell'efficienza del ciclo termico. Da qui, insieme al vapore prodotto nella sezione MP del GVR, verrà inviato alla sezione di media pressione della TV.

La sezione di bassa pressione della turbina a vapore riceverà il vapore BP dal collettore che alimenta anche il collettore del vapore ausiliario, e scaricherà il vapore esausto al condensatore ad aria.

○ Il condensatore ad aria

Il vapore in uscita dalla sezione di BP della Turbina, come sopra richiamato, sarà condensato nel condensatore ad aria, così da chiudere il ciclo termico.

Il calore di condensazione sarà ceduto direttamente all'ambiente attraverso banchi di scambio vapore-acqua / aria forzata, tramite l'ausilio di ventilatori, annullando il fabbisogno di acqua di raffreddamento a scapito di una pressione di condensazione più elevata e conseguentemente di un rendimento complessivo leggermente inferiore.

### 5.1.2 Configurazione idrica dell'impianto

Come già anticipato al paragrafo 3.2.2 "Approvvigionamento idrico", anche nella configurazione futura continueranno ad essere utilizzate le fonti idriche utilizzate dalla centrale esistente e nello specifico: acqua ad uso industriale, proveniente dagli esistenti pozzi cointestati con l'ex zuccherificio Eridania Sadam e il lievificio Lesaffre Italia e acqua potabile prelevata dall'acquedotto comunale.

Sarà inoltre prevista la realizzazione, all'interno del sito di Centrale, di 1 nuovo pozzo di back-up da utilizzarsi in caso di indisponibilità della fornitura di acqua dai pozzi cointestati esistenti. Il nuovo pozzo avrà una profondità massima di 120 m e un diametro di perforazione di 250 – 300 mm. Il diametro del tubo di mandata sarà compreso tra 160 – 200 mm e sarà prevista una cementazione del vano anulare, perforo / colonna di rivestimento, per un tratto iniziale di 10 m



circa. Per le valutazioni di dettaglio si faccia riferimento alla relazione di geoidrologia, vedi doc. B711CTKC007.

Di seguito sono riassunti i principali utilizzi di queste due fonti:

o acqua industriale

- sarà utilizzata come acqua antincendio, stoccata in un serbatoio di adeguata capacità (5000 m<sup>3</sup>), e per ovvie ragioni non comporterà un consumo continuo; la riserva dedicata all'antincendio è pari a circa 1000 m<sup>3</sup>.
- Sarà consumata per usi interni, a carattere discontinuo e con portate trascurabili, quali il lavaggio di apparecchiature, l'annaffiatura delle piante, ecc.
- alimenterà sostanzialmente l'impianto di demineralizzazione, descritto in tutti i suoi componenti nei paragrafi successivi, necessario per la produzione dell'acqua di riempimento e reintegro del ciclo termico. La presenza di spurghi, sfiati e della torretta degasante in caldaia rende infatti indispensabile una produzione ed un reintegro continuo di acqua demineralizzata.

Si ricorda che lo spurgo sui corpi cilindrici verrà operato per mantenere la concentrazione salina dell'acqua negli evaporatori costante 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.

Utilizzi discontinui di acqua demineralizzata saranno principalmente previsti per i lavaggi i lavaggi del compressore TG on-line e off-line.

o acqua potabile

- E' destinata ad usi di carattere sanitario quali docce, bagni, docce lavaocchi, etc..

Allo scopo di limitare il più possibile la necessità di acqua da parte della Centrale, sarà installato da un lato un sistema di raffreddamento totalmente ad aria (sia per condensare il vapore sia per raffreddare gli ausiliari), dall'altro verrà massimizzato il recupero diretto delle acque quali, le condense del ciclo termico e lo spurgo del GVR.

o Sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue

Si riporta di seguito una descrizione dei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue e meteoriche.

I reflui continui provenienti dall'impianto di produzione acqua demineralizzata e dal controlavaggio dei filtri a sabbia saranno convogliati in una vasca dedicata dove saranno, se necessario, trattati e successivamente convogliati ad un apposito pozzetto di campionamento prima di essere inviati al Canale Lorno.

Eventuali reflui saltuari e non trattabili direttamente in impianto, quali l'acqua di lavaggio del turbogas, saranno stoccati in appositi serbatoi o vasche e successivamente inviati ad operatori specializzati tramite autobotte.

Le acque nere, provenienti dai servizi igienico-sanitari per il personale di servizio, saranno inviate ad una vasca tricamerale tipo Imhoff e trattate successivamente attraverso un sistema di fitodepurazione; da qui l'acqua uscirà pulita e sarà direttamente utilizzata per la subirrigazione.

Verrà previsto un sistema per la separazione delle acque meteoriche in acque di prima e seconda pioggia. L'acqua meteorica verrà convogliata, mediante una rete dedicata, in una apposita vasca di separazione: l'acqua di prima pioggia sarà separata, trattata attraverso un opportuno sistema di dissabatura e di disoleazione e, dopo campionamento, inviata alla vasca di seconda pioggia da cui sarà scaricata direttamente, come acqua bianca, al canale Lorno tramite collegamento dedicato. Il residuo del trattamento sarà smaltito da operatori specializzati tramite autobotti.

La rete delle acque meteoriche sarà infine dotata di vasche trappola per la separazione/contenimento dell'olio in tutti i punti della Centrale suscettibili di contaminazione da olio, quali tipicamente le zone dei trasformatori.

La portata media annua di acque meteoriche, scaricata nel canale Lorno, è stimata pari a 30.000 m<sup>3</sup>/anno.

Il progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico di San Quirico risulta ad *invarianza idraulica*, in grado cioè, con l'inserimento di una vasca di laminazione opportunamente dimensionata di garantire una portata defluente dalla rete di drenaggio senza aggravio per il corpo idrico recettore (il canale Lorno) nel rispetto dei parametri previsti nell'autorizzazione attuale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione sulle opere di compatibilità idraulica B711AJC001, alla planimetria generale della rete acque meteoriche e di processo, documento B711PLJC001, e alla pianta e sezioni della vasca di laminazione riportate nel documento B711PLJC002.

## 5.2 Bilancio idrico

Per quantificare l'impatto della CTE dal punto di vista idrico, è stato redatto un bilancio idrico, riportato nel documento B711 CHKK002, allegato alla presente relazione.

Si evidenzia che, per gestire situazioni non a regime come durante gli avviamenti in cui è necessario alimentare ambedue le linee dell'impianto di demineralizzazione, il fabbisogno di acqua industriale può raggiungere i 70 m<sup>3</sup>/h.

Considerando il consumo medio stimato (ca. 16,5 m<sup>3</sup>/h) e i possibili consumi di punta, ne consegue un fabbisogno annuo di acqua industriale per la Centrale dell'ordine dei 150.000 m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda invece il fabbisogno di acqua potabile, è stimabile in circa 0.5 mc/h, pari ad un fabbisogno annuo non inferiore a 4.200 m<sup>3</sup>.

### 5.3 Bilanci termici

Nel seguente documento, disponibile in allegato:

- B711CHKK001 "Bilanci termici di impianto"

sono presentati i bilanci termici della nuova centrale nel funzionamento in ciclo combinato, 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.

Nelle seguenti tabelle vengono riassunti i principali parametri che caratterizzano le prestazioni dell'impianto alle condizioni di riferimento di 15°C, 60% RH e pressione ambiente di sito (1010 mbar), sia nel funzionamento in ciclo combinato che in ciclo aperto.

<b>Funzionamento in ciclo combinato (Tamb=15 °C, RH=60%, Pamb = 1010 mbar - Piena condensazione)</b>		
Carico del TG	%	100%
Potenza TG - morsetti generatore	MWe	588,7
Potenza TV - morsetti generatore	MWe	280,1
Potenza elettrica lorda CTE - morsetti generatori	MWe	868,8
Potenza elettrica netta CTE - uscita trasformatore	MWe	850,2
Input termico CTE	MWth	1382,2
Consumo di gas naturale - P.C.I.: 8250 kcal/Smc	Sm <sup>3</sup> /h	144242
Rendimento elettrico netto	%	61,5

**Funzionamento in ciclo aperto**  
**(Tamb=15 °C, RH=60%, Pamb = 1010 mbar)**

Carico del TG	%	100%
Potenza lordaTG - morsetti generatore	MWe	588,7
Potenza elettrica netta CTE - uscita trasformatore	MWe	582,1
Input termico CTE	MWth	1382,2
Consumo di gas naturale - P.C.I.: 8250 kcal/Smc	Sm <sup>3</sup> /h	144242
Rendimento elettrico netto	%	42,1

#### 5.4 Produzioni e consumi della centrale

Nelle tabelle seguenti sono indicati 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 alla capacità produttiva (8.160 ore) in ciclo combinato.

##### Produzioni annue di energia elettrica

Produzione lorda annua (ai morsetti generatore)	[GWh]	<b>7.089</b>
Produzione netta annua (ai morsetti trasformatore elevatore)	[GWh]	<b>6.937</b>

##### Consumi di gas naturale

Consumo annuo gas con PCI di 8250 kcal/Sm <sup>3</sup>	[kSm <sup>3</sup> ]	<b>1.177.000</b>
Input termico annuo	[GWh]	<b>11.279</b>

#### 5.5 Emissioni in atmosfera

Nel seguente documento, disponibile in allegato:

- B711CDKK001 "Report di calcolo emissioni in atmosfera"

sono presentati dati emissivi della centrale sia nel funzionamento in ciclo aperto che in ciclo combinato.

Nella tabella seguente sono riassunti i dati annui, basati su 8.160 ore di funzionamento annuo, indipendentemente dal tipo di funzionamento (ciclo aperto o ciclo combinato):

Emissioni annue		
NO <sub>x</sub>	[t/anno]	<b>300 (*)</b>
CO	[t/anno]	<b>1.026</b>
NH <sub>3</sub>	[t/anno]	<b>171</b>
CO <sub>2</sub>	[t/anno]	<b>2.311.000</b>

(\*) Edison si impegna a non superare questo valore su base annuale

## 5.6 Tabella riassuntiva caratteristiche nuova CTE

PARAMETRO	UdM	VALORE
<b>Dimensioni</b>		
Superficie netta occupata dall'impianto	m <sup>2</sup>	69.800
Volumetria edifici (generatore di vapore esclusa)	m <sup>3</sup>	144.500
<b>Bilancio energetico impianto in ciclo combinato</b>		
Totale ore annue di funzionamento massimo	Ore	8.160
Potenza elettrica netta a condizioni ISO sito	MWe	850,2
Rendimento netto a condizioni ISO sito	%	61,5
<b>Uso risorse e prestazioni ambientali alle condizioni ISO e P<sub>ambiente</sub> sito</b>		
Prelievo complessivo acqua industriale	m <sup>3</sup> /anno	150.000
Prelievo complessivo acqua potabile	m <sup>3</sup> /anno	4.200
Scarico reflui all'esterno della CTE	m <sup>3</sup> /anno	110.000 (escluse acque meteoriche)
Combustibile utilizzato		gas naturale
Portata combustibile (pci di 8250 kcal/Smc)	Sm <sup>3</sup> /h	144.242
Input termico al TG	MWth	1.382,2
Emissioni annue CO	t/anno	1.026
Emissioni annue NO <sub>x</sub>	t/anno	300 <sup>3</sup>
Emissioni annue NH <sub>3</sub>	t/anno	171
<b>Funzionamento in ciclo combinato</b>		
Portata fumi tal quali uscita GVR	m <sup>3</sup> /h	4.042.000
Temperatura fumi uscita GVR	°C	86,4
Velocità fumi all'uscita GVR	m/s	20
Altezza camino GVR	m	70
Concentrazione media giornaliera nei fumi di CO	mg/Nm <sup>3</sup>	30
Concentrazione media giornaliera nei fumi di NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	10
Concentrazione media giornaliera nei fumi di NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	5
<b>Funzionamento in ciclo aperto</b>		
Portata fumi tal quali uscita camino di by-pass	m <sup>3</sup> /h	10.227.000
Temperatura fumi uscita camino di by-pass	°C	650
Velocità fumi all'uscita camino di by-pass	m/s	50

<sup>3</sup> Edison si impegna a non superare tale valore su base annuale.

PARAMETRO	UdM	VALORE
Altezza camino di by-pass	m	50
Concentrazione media giornaliera nei fumi di CO	mg/Nm <sup>3</sup>	30
Concentrazione media giornaliera nei fumi di NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30
<b>Opere Connesse</b>		
Metanodotto	-	Esistente, con modifica del tratto finale
Elettrodotto	km	16,3
<b>Tempi</b>		
Messa a regime in ciclo aperto	mesi	ca. 28
Messa a regime in ciclo combinato	mesi	ca. 36
Durata complessiva del cantiere	mesi	ca. 36

## 5.7 Impatto acustico

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

- 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 bypass;
- silenziatore nel camino di scarico del GVR;
- cappa acustica per le pompe alimento del GVR;
- silenziatori su tutti gli scarichi di vapore in atmosfera utilizzati in avviamento o in esercizio; non vengono silenziate le valvole di sicurezza in quanto il loro intervento ha carattere di eccezionalità e brevissima durata;
- utilizzo di pale low-noise nei ventilatori del condensatore ad aria;
- cabinato antirumore per TG, TV, generatori ed ausiliari di macchina se necessari in quanto già previsti all'interno di edifici;
- barriera insonorizzante in corrispondenza della recinzione di centrale sul confine Nord e Est.

Ulteriori dispositivi di contenimento del rumore potranno essere utilizzati in funzione di eventuali necessità che dovessero emergere in fase di realizzazione dell'impianto.

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

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

Per quanto riguarda la disposizione planimetrica dell'impianto si faccia riferimento al disegno allegato alla presente relazione, Doc. B711AEKC001.

### **6.1 Turbina a gas**

La TG sarà di tipo heavy duty di classe "H", direttamente accoppiata all'alternatore.

I componenti e gli ausiliari principali del TG saranno principalmente i seguenti:

- turbina a gas completa di compressore, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo DLN (Dry Low NOx);
- sistema di aspirazione aria completo di filtrazione multistadio, silenziatori, ecc.;
- sistema di scarico completo di condotto e giunto di accoppiamento con il GVR;
- cabinato acustico, se necessario, 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.

### **6.2 Camino di Bypass**

Il sistema, o camino, di bypass dei fumi esausti permette di esercire l'impianto nelle due modalità (OCGT oppure CCGT) grazie alla presenza di un diverter con serranda mobile azionata idraulicamente che permette di indirizzare i fumi di scarico della TG verso l'atmosfera attraverso un camino o verso il GVR.

Il sistema sarà composto principalmente dai seguenti elementi:

- transition piece tra TG e diverter;
- giunti di espansione flessibili (uno in ingresso e due in uscita);
- camino di altezza circa 50 m da terra con casing silenziatore;
- sistema silenziatore a pannellature;
- diverter attuato idraulicamente

- serranda a ghigliottina attuata idraulicamente (lato GVR);
- sistema di tenuta ad aria comprensivo di ventilatori;
- sistema di monitoraggio delle emissioni,
- sistema di piattaforme e scale per l'accesso a tutte le parti su cui si devono effettuare controlli durante l'esercizio e/o la manutenzione.

Durante la fase iniziale di esercizio dell'impianto in ciclo aperto (8 mesi prima del completamento della centrale in ciclo combinato) verrà impiegata anche una flangia cieca che sarà installata all'uscita del diverter verso il GVR. Il diverter e i suoi componenti sono inoltre dotati di un apposito sistema di isolamento termico interno.

La presenza del diverter, oltre a permettere il funzionamento della TG in ciclo aperto in una prima fase del progetto, garantirà anche una maggiore flessibilità operativa ad impianto avviato grazie alla possibilità di modulare il movimento dello stesso in posizioni intermedie durante transitori, start-up e shut-down.

### **6.3 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 anche 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, sarà collegato da un lato tramite un condotto al giunto di dilatazione del sistema di by-pass e dall'altro al condotto di collegamento al camino per lo scarico silenziato dei gas all'atmosfera.

Il generatore di vapore a recupero sarà fornito completo di:

- corpi cilindrici, parti in pressione, torretta degasante integrata nella sezione BP;
- n° 2 al 100% pompe alimento, con sistema di ricircolo a deflusso automatico e valvole di regolazione del livello del corpo cilindrico; le pompe saranno previste con spillamento per inviare acqua alla sezione MP dei GVR;
- valvole motorizzate su linee vapore surriscaldato AP, vapore surriscaldato caldo, vapore surriscaldato bassa pressione, acqua MP per preriscaldamento gas naturale, sfiati e spurghi per controllo a distanza dell'avviamento GVR;
- serbatoi espansione e raccolta spurghi con relative n° 2 pompe al 100% di rilancio spurghi;
- n° 2 al 100% pompe di ricircolo condensato;
- misure di portata, pressione, temperatura e livello sui circuiti gas, vapore e acqua;
- sistema di condizionamento dell'acqua:
  - ✓ dosaggio fosfato trisodico CC AP e MP;
  - ✓ dosaggio deossigenante CC BP;
  - ✓ dosaggio alcalinizzante a monte preriscaldatore acqua alimento;



- catalizzatore selettivo (SCR) per la riduzione degli ossidi di azoto, come descritto nel paragrafo successivo;
- 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.

Non è prevista l'installazione di un sistema di post-combustione nel GVR.

#### 6.4 Catalizzatore selettivo (SCR)

Il sistema catalitico di abbattimento degli ossidi d'azoto (Selective Catalytic Reduction, abbreviato con l'acronimo SCR), si basa sul passaggio dei fumi di scarico della Turbina a Gas ad alta temperatura in un catalizzatore a nido d'ape, composto da substrati di materiali in grado di degradare gli ossidi di azoto in N<sub>2</sub> ed acqua, in presenza di un composto riducente quale l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>).

Il termine ossidi di azoto, indicati con NO<sub>x</sub>, sta genericamente ad indicare il mix di Ossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), prodotti nel processo di combustione della turbina a gas.

Gli NO<sub>x</sub> possono essere concettualmente e principalmente suddivisi in NO<sub>x</sub> termici, ossia prodotti nelle reazioni fra azoto ed ossigeno per via delle alte temperature che si raggiungono nel processo di combustione, e NO<sub>x</sub> chimici, dovuti all'ossidazione di azoto contenuto nel combustibile durante la combustione. Sono infine da considerare gli NO<sub>x</sub> "prompt", che si formano nella parte iniziale della combustione, dove si è in forte presenza di prodotti intermedi della combustione che si legano con l'azoto; questa tipologia di ossidi d'azoto è di fatto la minore delle tre.

Il processo SCR si basa su una serie di reazioni chimiche, che portano alla forte riduzione degli ossidi di azoto per reazione con l'ammoniaca e l'ossigeno contenuto nella corrente da depurare.

La temperatura di esercizio è un parametro operativo fondamentale per l'attivazione dei catalizzatori, da cui dipende l'efficacia nell'abbattimento degli NO<sub>x</sub>; in caso di adozione di catalizzatori agli ossidi di Titanio (TiO<sub>2</sub> nella forma di anatasio) e Vanadio, come tipicamente utilizzati per queste applicazioni, le temperature di esercizio devono rientrare nel campo fra 300 e 400°C; pertanto il posizionamento fra i banchi di scambio della caldaia a recupero, in fase di progettazione, è fondamentale per le prestazioni ottenute dal sistema.

Non è al momento disponibile sul mercato nessun catalizzatore che possa lavorare alle temperature dei fumi di uscita della turbina a gas.

L'iniezione di ammoniaca necessaria alla reazione avverrà in forma gassosa tramite un'opportuna griglia posta a monte del catalizzatore; l'ammoniaca sarà generata a partire da urea, al fine di evitare l'utilizzo di fluidi pericolosi nella gestione operativa della Centrale.

La soluzione di urea acquosa, che potrà essere acquistata in tale forma o prodotta in loco a partire dal prodotto secco, verrà immagazzinata in serbatoi dedicati dotati di bacino di contenimento in grado di contenere il volume complessivo dei serbatoi stessi.

La soluzione di urea acquosa sarà poi iniettata nel flusso d'aria calda della camera di decomposizione, dove avverrà la conversione in ammoniaca in forma gassosa con le condizioni ed il tempo di residenza necessario per la corretta evaporazione, miscelazione e decomposizione del reagente all'interno del flusso d'aria riscaldato.

Gli skid di stoccaggio e di vaporizzazione urea, nonché di dosaggio dell'ammoniaca saranno posizionati in area adiacente il GVR.

## 6.5 Turbina a vapore

Il sistema turbina a vapore sarà composto dalle seguenti parti:

- turbina a condensazione con ri-surriscaldamento 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, se necessario;
- 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.

## 6.6 Condensatore ad aria e gruppo del vuoto

Il condensatore ad aria sarà costituito da più celle provviste di ventilatori che forzano il flusso di aria attraverso i fasci tubieri scambianti. Tali fasci hanno tipicamente una struttura a capanna che reca nel suo vertice il collettore del vapore esausto e alla base i due collettori del condensato.

La condensazione avrà luogo all'interno di due batterie di scambio termico, costituite da tubi alettati, innestate simmetricamente a guisa di tetto su tutta la lunghezza del collettore vapore. Il condensato cadrà per gravità nei due collettori che stanno alla base della capanna e da qui all'interno del serbatoio di raccolta da cui pescano le pompe estrazione condensato (in numero adeguato a garantire la riserva nel caso di fuori servizio di una pompa).

Le celle saranno disposte ad un'altezza da terra sufficiente a garantire il volume di aria necessario alla condensazione, sostenute da una struttura a colonna generalmente metallica. Per quanto riguarda le problematiche connesse alla rumorosità del sistema, verrà posta particolare cura nella definizione del profilo delle pale dei ventilatori e nella scelta della loro velocità massima.

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.

In sintesi, il sistema si comporrà di:

- batterie di scambio termico;
- ventilatori a bassa rumorosità;
- serbatoio raccolta condensato;
- giunto di espansione turbina / condensatore;
- gruppo di evacuazione e mantenimento del vuoto;
- sistema di raccolta condensato e drenaggi;
- n° 2 al 100% pompe estrazione condensato.

## 6.7 Impianti ausiliari

### 6.7.1 Generatore di vapore ausiliario

Il sistema ausiliario di generazione di vapore si rende necessario per le fasi di avviamento/fermata della Centrale.

E' previsto un generatore a tubi di fumo alimentato a gas naturale della capacità di circa 20 t/h di vapore surriscaldato (potenza termica nominale pari a 14,5 MWt).

Il GVA avrà un camino dedicato di altezza 30 m.

Le utenze principali saranno i riscaldatori vapore del gas naturale, il riscaldamento aria TG per funzione antighiaccio e il sistema tenute TV.

### 6.7.2 Compressore gas

A valle delle prime interlocuzioni con Snam Rete Gas, essendo il modello di Turbina a Gas selezionato di Classe H caratterizzato da un elevato rapporto di compressione, è stata verificata la necessità di dover ricorrere ad un compressore che innalzi il gas alla pressione necessaria per alimentare il TG almeno in alcuni periodi dell'anno. È stata pertanto identificata all'interno del layout della centrale l'ubicazione del compressore gas che sarà installato all'interno di un edificio dedicato, per contenerne la rumorosità.

Il funzionamento del compressore gas è previsto non continuativo ma solo in caso di riduzione della pressione di rete che, di norma, è tale da poter alimentare la TG senza ulteriori compressioni.

#### 6.7.3 Sistema trattamento gas naturale

Al punto di riconsegna SNAM, il gas naturale attraverserà uno stadio di filtrazione con lo scopo di eliminare le scorie e le impurità eventualmente presenti e sarà poi inviato al sistema di misura fiscale.

Una volta raggiunta la centrale il gas subirà un primo riscaldamento a vapore con il solo scopo di compensare la caduta di temperatura conseguente alla riduzione di pressione che avrà luogo nel gruppo di valvole posto a valle. Tale azione permetterà di prevenire la formazione di gocce di idrocarburi pesanti che potrebbero originare fenomeni erosivi all'interno delle tubazioni e apparecchiature di adduzione del gas al TG .

Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dal TG, il gas potrà 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 l'alimentazione al GVA è prevista una stazione dedicata di riduzione di pressione.

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

In sintesi, il sistema si comporrà 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.

#### 6.7.4 Sistema di raffreddamento ausiliari

Il sistema provvederà al raffreddamento delle varie apparecchiature di Centrale mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddata con air-coolers.

Dal collettore dell'acqua fredda aspireranno 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 staccheranno le alimentazioni alle varie utenze che scaricheranno poi l'acqua calda nel collettore che ritornerà agli air-coolers.

Il circuito di raffreddamento sarà chiuso per cui non è previsto un consumo di acqua, che sarà invece necessario 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 comporrà di:

- aeroterma per il raffreddamento dell'acqua in ciclo chiuso da inviare alle varie utenze;
- scambiatori acqua di raffreddamento / fluido da raffreddare (a seconda dell'utenza: aria, olio, ecc...), in ciclo chiuso;
- impianto di condizionamento acqua;
- n° 2 al 100% pompe di circolazione acqua di raffreddamento alle utenze in ciclo chiuso;
- n° 1 serbatoio di espansione.

#### 6.7.5 Impianto acqua industriale

Il sistema si comporrà di:

- sezione di filtrazione mediante filtri a sabbia;
- serbatoio di stoccaggio (con riserva per sistema antincendio) da 5000 m<sup>3</sup>;
- n° 2 al 100% pompe di rilancio acqua industriale.

#### 6.7.6 Sistema di produzione e distribuzione dell'acqua demineralizzata

È prevista l'installazione di un impianto di produzione dell'acqua demineralizzata a membrane sufficiente a coprire i fabbisogni della Centrale.

L'impianto sarà costituito da due linee da circa 15 m<sup>3</sup>/h (di cui una di riserva all'altra), alimentate con acqua industriale prelevata dal serbatoio di stoccaggio.

Ciascuna linea, che potrà essere rigenerata durante il normale funzionamento dell'altra, comprenderà i seguenti componenti:

- pompa di alimentazione sistema di ultrafiltrazione;
- filtri sgrossatori;
- sistema di ultrafiltrazione;
- serbatoio di stoccaggio acqua ultrafiltrata;
- sistema di dosaggio antincrostante e bisolfito di sodio;
- sistema di microfiltrazione con pompa alimento;
- sistema ad osmosi inversa a doppio passo con pompa di pressurizzazione per ogni passo;
- sistema di decarbonatazione;
- serbatoio di stoccaggio acqua osmotizzata;
- pompa di alimento elettrodeionizzazione (EDI);
- elettrodeionizzazione (EDI);
- sistema per controlavaggi ultrafiltrazione;
- strumentazione e controllo.

I reflui continui dell'ultrafiltrazione e del primo passo dell'osmosi inversa saranno raccolti in una vasca come reflui non recuperabili, dalla quale saranno convogliati in un apposito pozzetto di campionamento e quindi scaricati al canale Lorno, come già descritto al par.3.2.3.; i reflui del secondo passo dell'osmosi inversa saranno invece riciccolati in testa alla linea di osmosi.

L'acqua demineralizzata prodotta sarà inviata in un serbatoio di stoccaggio da 2000 m<sup>3</sup> e distribuita alle utenze tramite due pompe (100 % cadauna).

#### 6.7.7 Sistema di raccolta acque meteoriche/reflue

Il sistema si comporrà di:

- vasche di raccolta scarichi trappole olio;
- vasche di raccolta scarichi lavaggio compressore aria TG;
- vasche di raccolta scarichi zona serbatoi additivi GVR, GVA;
- vasca di raccolta acque meteoriche, comprensiva di sezione per il trattamento delle acque di prima pioggia;
- vasca raccolta reflui di processo.

#### 6.7.8 Sistema di protezione antincendio

Il sistema antincendio della CTE comprenderà:

- gruppo pompe antincendio, ovvero:
  - ✓ elettropompa principale;
  - ✓ motopompa diesel emergenza;
  - ✓ pompe jockey;
- impianti di rilevazione e spegnimento ad acqua frazionata ad intervento automatico per le seguenti apparecchiature e macchinari:
  - ✓ trasformatori principali (spray system);
  - ✓ cassa olio TV (spray system);
  - ✓ cuscinetti TV (sprinkler pre-action);
- impianti di rilevazione e spegnimento con estinguente di tipo gassoso per i seguenti locali:
  - ✓ cabinato TG;
  - ✓ sottopavimento cabinato quadri TG;
  - ✓ sottopavimento sala controllo;
  - ✓ sottopavimento locale retroquadro;
  - ✓ sottopavimento cabinati quadri MT/BT;
  - ✓ sottopavimento locale sala quadri dell'edificio ausiliari;
- rilevazione gas su skid trattamento GN;
- rilevazione gas su compressore GN;
- una rete interrata di tubazioni di distribuzione acqua agli idranti;
- cassette porta-manichette per idranti ed estintori;
- estintori;
- rete pulsanti allarme antincendio.

Si rimanda alla planimetria generale rete antincendio riportata sul documento B711AENC001.

#### 6.7.9 Impianto di produzione e distribuzione aria compressa

L'impianto produrrà e distribuirà aria compressa a temperatura ambiente e ad una pressione di esercizio di ca. 6 bar per l'alimentazione della rete manichette (anello aria servizi) e di tutti gli strumenti e le apparecchiature pneumatiche (anello aria strumenti).

L'impianto, ubicato all'interno dell'edificio sistemi ausiliari, sarà composto essenzialmente da:

- n° 1 serbatoio polmone completo di tutti gli accessori;
- n° 2 stazioni di compressione e di essiccazione aria, ciascuna dimensionata per il 100% della portata totale e costituita da:
  - ✓ n° 1 compressore rotativo a vite del tipo a secco;
  - ✓ n° 1 essiccatore comprendente un refrigerante ad aria, un separatore di umidità ed un essiccatore ad assorbimento.

I compressori in servizio manterranno una pressione regolata all'interno del serbatoio polmone pari a quella di esercizio richiesta dalle linee aria strumenti e servizi. Il volume d'aria elaborato dai compressori sarà proporzionale al livello di pressione nel serbatoio.

A valle dell'essiccazione, l'aria compressa verrà introdotta nel serbatoio polmone, che ha lo scopo di stabilizzare la pressione di distribuzione dell'aria e di fornire nel contempo una riserva di aria compressa in caso di emergenza per un tempo sufficiente a portare in sicurezza l'impianto. Dal serbatoio polmone un collettore distribuirà l'aria strumenti a tutte le utenze della Centrale.

L'erogazione dell'aria servizi verrà interrotta automaticamente su segnale di bassa pressione sulla rete aria per privilegiare le utenze vitali al funzionamento/messa in sicurezza della Centrale.

#### *6.7.10 Impianti di ventilazione e/o condizionamento*

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

In particolare, sarà previsto un impianto di ventilazione (ed eventuale riscaldamento) per:

- edificio turbogas;
- edificio turbogruppo a vapore;
- edificio ausiliari;
- edificio magazzino;
- edificio compressore gas;
- edificio GIS.

Sarà invece installato un impianto di condizionamento per:

- edificio uffici - sala controllo;
- locale retroquadro;
- locali quadri MT/BT e batterie;
- locale quadri edificio ausiliari;
- locale quadri TG;

#### *6.7.11 Sistema stoccaggio bombole Idrogeno ed anidride carbonica*

Il sistema Idrogeno sarà utilizzato nel raffreddamento dei generatori della TG e della TV, 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 CO<sub>2</sub> al vaporizzatore;
  - o vaporizzatore ad acqua con riscaldamento elettrico;
  - o valvole di riduzione;
  - o bombola tampone;

I pacchi bombole saranno stoccati in aree sicure, dotati di idonei sistemi di movimentazione.

## 6.8 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 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.

La strumentazione in campo sarà di tipo elettronico, con classe di precisione industriale e caratterizzata da tecnologia 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.

Sia il camino di by-pass che quello del GVR saranno dotati 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> e degli inquinanti contenute nei fumi e



permetterà di calcolare le concentrazioni medie 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.

## **6.9 Sistema elettrico di Centrale**

Lo schema elettrico unifilare, documento B711SULE001, e lo schema elettrico unifilare misure e protezioni della Sottostazione Elettrica a 380 kV, documento B711SULE002, inquadrano il progetto di rifacimento dal punto di vista elettrico.

Nei successivi paragrafi sono riportate le descrizioni di dettagli del sistema elettrico e dei suoi elementi principali.

### *6.9.1 Descrizione generale del sistema elettrico*

I due generatori, accoppiati rispettivamente alla TG ed alla TV, erogheranno sulla rete a 380 kV tutta la potenza prodotta, esclusi i consumi degli ausiliari del ciclo termico della nuova centrale.

Il generatore TG del turbogas sarà connesso al rispettivo trasformatore elevatore TR-GT attraverso un interruttore di macchina (GCB-GT), 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, in quanto vi sarà la possibilità di alimentazione tramite l'esistente rete a 132 kV.

Il generatore TV della turbina a vapore sarà connesso al trasformatore elevatore TR-TV in configurazione di "montante rigido" tramite collegamento in condotto sbarre a fasi isolate.

Non sarà presente l'interruttore di macchina in quanto il parallelo con la rete AT e lo scollegamento in caso di blocco verrà eseguito direttamente con l'interruttore lato AT. L'alimentazione degli ausiliari della centrale avverrà mediante la sottostazione esistente AT a 132 kV attraverso il trasformatore di unità TU-ST o tramite trasformatore TU-GT.

I trasformatori elevatori saranno a due avvolgimenti e permetteranno l'immissione della potenza generata dal complesso turbine/generatori sulla rete a 380 kV. Il trasformatore elevatore delle TG sarà costituito da tre trasformatori monofase mentre il trasformatore elevatore della TV sarà di tipo trifase.

Il trasformatore elevatore del gruppo TG potrà inoltre essere utilizzato come trasformatore abbassatore in fase di avviamento, permettendo l'alimentazione dei servizi della centrale

derivandone l'energia necessaria dalla rete elettrica a 380 kV. Per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale sarà inoltre possibile utilizzare anche il trasformatore di unità associato alla TV (TR-ST), alimentato a sua volta dalla rete elettrica a 132 kV.

I due trasformatori elevatori saranno connessi alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) a 380 kV attraverso una stazione elettrica, in configurazione a singola sbarra e con isolamento in SF6, dalla quale si deriverà il collegamento in antenna con linea di utente a 380 kV costituito da un elettrodotto aereo in singola terna tra la stazione elettrica GIS e la nuova sottostazione di collegamento in entra-esce alla RTN di S. Giovanni in Croce.

I trasformatori di unità a TU-GT e TU-ST saranno del tipo a due avvolgimenti ed alimenteranno i sistemi ausiliari della centrale tramite il quadro di media tensione a 10 kV ed una rete di distribuzione secondaria a 690 V e 400 V.

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

- 10 kV per i motori/utenze di grossa taglia (Potenza nominale superiore a 185kW);
- 690 V per i soli motori dei ventilatori del condensatore in aria;
- 400 V per i motori/utenze di piccola taglia (Potenza nominale compresa tra 0,4 e 185 kW)
- 230 V per i motori/utenze di piccola taglia (Potenza nominale inferiore a 0,4 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 dell'intera Centrale.

Lo schema unifilare del sistema elettrico dell'intero impianto è mostrato nel documento B711SULE001 "Schema elettrico unifilare generale".

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

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

#### *6.9.2.1 Stazione AT 380 kV*

La stazione ad alta tensione isolata in gas SF6 (G.I.S.), in configurazione a singola sbarra, sarà costituita da n°2 montanti trasformatori AT/MT, n°1 montante linea aerea per la connessione tra la Centrale e la nuova sottostazione a 380 kV di S. Giovanni in Croce di connessione alla RTN. Gli stalli saranno realizzati in accordo alle prescrizioni emesse dal gestore della RTN (in particolare saranno rispettate le prescrizioni delle "Regole Tecniche di connessione" emesse da GRTN/TERNA). Il GIS sarà installato all'interno di un fabbricato.

#### 6.9.2.2 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 TG, avente potenza nominale di ca. 670 MVA, sarà garantito tramite idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

Il raffreddamento del generatore della TV, avente potenza nominale di ca. 330 MVA, sarà garantito, sulla base delle informazioni ad oggi disponibili, anch'esso tramite idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

#### 6.9.2.3 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.

#### 6.9.2.4 Interruttore di generatore TG

L'interuttore di generatore sarà del tipo isolato in SF6, adatto al collegamento con il condotto sbarre a fasi isolate previsto tra il generatore TG ed il relativo trasformatore elevatore TR-GT. L'interuttore di generatore sarà adatto per portare la corrente a pieno carico del generatore. L'interuttore di generatore sarà previsto per funzionamento con raffreddamento e ventilazione naturale.

#### 6.9.2.5 Trasformatori ausiliari di unità

I trasformatori dei servizi ausiliari di gruppo saranno del tipo immerso in olio con raffreddamento ONAN/ONAF.

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

Entrambi i trasformatori ausiliari di unità avranno un collegamento a terra sui terminali secondari a 10,5 kV, mediante un trasformatore con avvolgimenti a "zig-zag".

#### 6.9.2.6 Trasformatori di distribuzione 10/0,4kV e 10/0,69kV

I trasformatori ausiliari 10/0,42 kV e 10/0,72kV alimenteranno dal quadro di distribuzione DMT a 10 kV, 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.

#### 6.9.2.7 Sistema 10 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 10 kV della Centrale sarà costituito dal quadro DMT collegato ai trasformatori TU-GT e TU-ST. Il quadro sarà costituito da due semisbarre collegate da un congiuntore. La semisbarra DMT-1 del quadro DMT sarà collegata al trasformatore TU-GT, la semisbarra DMT-2 sarà collegata al trasformatore TU-ST.

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.

#### 6.9.2.8 Sistema 400 V- 690V

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 all'ubicazione delle stesse.

#### 6.9.2.9 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 emergenza).

#### 6.9.2.10 Gruppo elettrogeno

Sarà previsto un generatore di emergenza (accoppiato a motore diesel), completo di sistema di comando, controllo e supervisione locale, per alimentare i carichi essenziali a bassa tensione dell'intera Centrale, in caso di disconnessione dalla rete elettrica nazionale.

#### 6.9.2.11 Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione sarà progettato in modo da fornire un adeguato livello di illuminamento in tutte le aree operative, nel rispetto della normativa regionale sull'inquinamento luminoso.

Tale sistema fornirà l'illuminazione necessaria per la gestione dell'impianto 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 corrente alternata (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 tutti attivi.

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

#### 6.9.2.12 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra garantirà un elevato livello di sicurezza del personale in accordo alla normativa vigente CEI EN 50522, 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 380 kV.

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

#### 6.9.2.13 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 strutture installate nell'impianto.

#### 6.9.2.14 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.

#### 6.9.2.15 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 oscillografia.

La riaccellerazione dei motori sarà eseguita via ICSS.

## 6.10 Sistema BESS

Come anticipato nel capitolo introduttivo, l'impianto di San Quirico sarà dotato di un sistema di stoccaggio di energia tramite batterie che permetterà di fornire, in coordinamento con la nuova centrale, i servizi di regolazione richiesti da parte della rete elettrica nazionale.

Tra questi servizi è da includere la regolazione primaria di frequenza, che richiede una riserva di potenza attiva non inferiore al 1,5% della potenza efficiente dichiarata nel Registro di unità di Produzione (RUP), quando la potenza erogata dall'impianto è pari alla potenza massima o minima erogabile.

Tale riserva potrà essere garantita dal sistema di accumulo elettrochimico a ioni di litio, denominato Battery Energy Storage System (BESS), consentendo al nuovo ciclo combinato una produzione di energia elettrica a più alta potenza ed a maggiore efficienza.

La taglia del sistema di accumulo individuata per soddisfare non solo la richiesta di regolazione primaria di frequenza ma anche quella degli altri servizi di regolazione della rete sarà pari a 18 MW / 18 MWh, con suddivisione in due sezioni da 9 MW / 9 MWh ciascuna, che si conetteranno sulle due semi-sbarre DMT-1 e DMT-2 del quadro di distribuzione DMT a 10 kV.

Il sistema BESS consisterà in una serie di container di dimensioni standard (tipicamente ISO HC 20') e di apparecchiature elettriche (sistemi di conversione, trasformatori, ecc.), che saranno collocati all'interno del perimetro di Centrale.

I principali componenti saranno:

- 8 Container RSU (RESERVOIR STORAGE UNIT), contenenti batterie e relativi quadri di parallelo in corrente continua (DC);
- 8 Container RIU (RESERVOIR INVERTER UNIT), contenenti i convertitori PCS (Power Conversion System), ovvero convertitori AC/DC bidirezionali che svolgono la funzione di caricabatterie-inverter;
- 1 container RCU (RESERVOIR CONTROL UNIT), contenente il sistema di controllo;
- 1 container SWGR (MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR), equipaggiato con 2 quadri in media tensione.

La tipologia effettiva delle apparecchiature dipenderà dalla configurazione finale derivante dall'ingegneria esecutiva.

## 6.11 Opere e attività civili

### 6.11.1 Attività di cantiere civile

Le principali attività di cantiere civile per il progetto di rifacimento in esame saranno sostanzialmente legate alle demolizioni relative alla centrale esistente ed alle opere di nuova realizzazione.

Le attività di demolizioni/dismissioni che dovranno essere effettuate possono essere sinteticamente riassunte come di seguito:

- demolizione degli edifici sala macchine, elettrico e controllo ed ausiliari.
- dismissione dei gruppi turbina a gas e relativi ausiliari, turbina vapore e relativi ausiliari e caldaia a recupero;
- demolizioni delle apparecchiature del ciclo termico e dei sistemi ausiliari;
- 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;
- pulizia e rimozione degli elementi interrati, ove questi interferiscano con il progetto di rifacimento o siano posti in superficie.

Le attività di cantiere concernenti gli interventi di nuova realizzazione possono essere sintetizzate nelle seguenti macro voci:

- pulizia del sito e rimozione del terreno vegetale;
- Indagine geognostica volta alla caratterizzazione geologica e geotecnica dell'area di intervento;
- opere di palificazione;
- scavi generali;
- movimenti terra;
- rilevamenti topografici;
- esecuzione di eventuali drenaggi provvisori delle aree di lavoro e di tutti gli accorgimenti 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 e ripristino.

Le aree di lavorazione, quelle destinate a stoccaggio materiali, ad installazione uffici e depositi temporanei, officine, spogliatoi, mensa/refettorio e quanto altro necessario alla realizzazione

dell'opera, saranno tutte interne all'area di cantiere individuata e riportata nella planimetria B711AEKC003.

L'area complessiva interessata dall'intervento sarà così suddivisa:

- circa 69.800 m<sup>2</sup> di terreno necessari per la nuova CTE, di cui:
  - circa 21.000 m<sup>2</sup> relativi alla CTE esistente;
  - circa 48.800 m<sup>2</sup> di nuova occupazione;
- circa 63.800 m<sup>2</sup> di terreno che saranno occupati in via temporanea come logistica di cantiere, aree di servizio al cantiere, officine e prefabbricazione materiali, deposito rifiuti, stoccaggio materiali e TRS, ecc

L'area di cantiere sarà recintata con rete adeguatamente fissata e sostenuta.

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 saranno assicurati dalle strade esistenti, in grado di far fronte alle esigenze del cantiere sia qualitativamente che quantitativamente.

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

- mezzi cingolati;
- autocarri;
- macchine trivellatrici per infissione pali;
- rulli per la compattazione;
- escavatori;
- martelloni demolitori;
- autobetoniere;
- autogru.

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

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

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 HRSG



- 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.

In totale si prevedono circa 36 mesi di lavoro dalla fase di sbancamento iniziale fino alle fine della realizzazione dell'impianto ed alla sua messa a regime in ciclo combinato.

In fase di cantiere la regimazione delle acque meteoriche avverrà con sistema di drenaggio che sfrutterà anche la pendenza naturale del terreno.

Durante l'esecuzione degli scavi saranno adottati gli accorgimenti tecnici necessari (palancole, jet grouting o altro) al fine di limitare il più possibile le eventuali acque di risalita e di venuta laterale. Le eventuali acque presenti negli scavi saranno evacuate a mezzo di pompe ed accumulate in serbatoi provvisori e successivamente inviate a trattamento esterno come rifiuti.

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 non asfaltate interne al cantiere 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 a tutte le procedure prescritte dal D. Lgs 81/08 Titolo IV e che non saranno 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:

- acque nere dei bagni di cantiere;
- calcestruzzo e ferri d'armatura provenienti da demolizioni;
- legno e plastica proveniente da imballaggi misti;
- scarti di cavi;
- sfridi di lavorazione in generale;
- residui ferrosi;
- olii e prodotti chimici;
- altri rifiuti.

I rifiuti saranno raccolti e depositati, in modo differenziato, in apposite aree. I prodotti liquidi, siano essi lubrificanti, olii o altri prodotti chimici, saranno stoccati in serbatoi, bidoni, taniche e conservati in apposite vasche di contenimento a perfetta tenuta.

I rifiuti saranno inviati a centri qualificati per lo smaltimento e/o recupero degli stessi.

Per le attività di demolizioni si rimanda al paragrafo successivo.

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

Le attività di demolizione, come già anticipato, avverranno all'interno dell'area di centrale esistente.

I volumi di materiale provenienti dalle demolizioni civili principali sono stimati in circa 30,000 m<sup>3</sup>.

Tutti i differenti materiali provenienti dalle demolizioni si configureranno come rifiuti, e come tali verranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

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 e tamponamenti.

#### *6.11.3 Preparazione dell'area – Gestione Terre e Rocce da Scavo (TRS)*

La morfologia del terreno è caratterizzata da un andamento pianeggiante; la preparazione dell'area oggetto di intervento consisterà principalmente nel corretto livellamento del terreno ad una quota idonea per la realizzazione delle fondazioni, per l'adeguamento del sistema di raccolta delle acque reflue e per i collegamenti allo scarico esistente nel canale Lorno.

Per quanto concerne gli scavi si può stimare un volume complessivo pari a ca. 135.000 m<sup>3</sup>.

Di questi un volume compreso tra 60.000 - 70.000 m<sup>3</sup> proverrà dalla trivellazione dei pali, dagli scavi di fondazione e dal livellamento nell'area della attuale centrale, mentre il rimanente sarà dovuto allo scotico superficiale (circa 50 cm) dell'area di estensione della centrale e di quella adibita a cantiere (totale pari a circa 55.000 m<sup>3</sup>).

Il progetto prevede che tutte le terre e rocce da scavo e lo scotico superficiale saranno conferiti come rifiuto ad impianti di smaltimento autorizzati.

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 di vasche e pozzetti.

#### 6.11.4 Opere fondazionali

La scelta della tipologia di fondazione per ciascuna costruzione, diretta o profonda, verrà fatta in sede di progettazione esecutiva considerando anche le risultanze delle future indagini integrative sui terreni. Si può comunque prevedere che per fondazioni relativamente poco caricate e per strutture non particolarmente sensibili nei confronti dei cedimenti si potranno adottare fondazioni dirette, mentre per strutture che applichino sul terreno tassi di lavoro elevati e/o che siano sensibili ai cedimenti saranno da prevedere fondazioni su pali. Per quest'ultimi, si prevede di adottare la tecnologia costruttiva dei pali trivellati.

#### 6.11.5 Edifici e cabinati

Di seguito si riporta la lista dei principali edifici in progetto:

- edificio uffici - sala controllo;
- edificio turbina a vapore, quadri elettrici e di controllo;
- edificio turbogas;
- edificio servizi ausiliari;
- edificio GIS;
- edificio compressore gas;
- edificio magazzino.

Sarà invece mantenuto l'edificio magazzino e quadri della sottostazione esistente; su di esso verrà condotto un intervento di adeguamento sismico, con conseguente dismissione e ammodernamento degli interni.

Nei successivi paragrafi si riporta una breve descrizione di ciascun edificio; per una visione più completa si rimanda alle piante architettoniche e alle viste prospettiche riferendosi agli allegati B711 FE predisposti per ognuno di essi ed elencati al successivo capitolo 8.

Il progetto di rifacimento prevederà l'installazione di alcuni cabinati come descritto nel successivo paragrafo 6.11.5.8.

##### 6.11.5.1 Edificio uffici e sala controllo

L'edificio sarà strutturato su un unico piano, con dimensioni in pianta di 67,60 m x 22,00 m, ed avrà un'altezza misurata al canale di gronda pari a 7,00 m.

In tale edificio saranno sistemati gli uffici, la sala riunioni, l'archivio, il laboratorio chimico, il locale refettorio, lo spogliatoio, la sala controllo e relativo locale retro quadri, il locale tecnico e i servizi igienici.

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

L'edificio è previsto munito di un sistema di pannelli fotovoltaici installati sulla copertura del tetto.

#### 6.11.5.2 Edificio turbina a vapore

L'edificio sarà composto da due blocchi distinti, comunicanti, ma con altezze diverse.

Il blocco più grande, con dimensioni in pianta di 58,36 m x 31,56 m, avrà un'altezza misurata al canale di gronda pari a 27,5 m e conterrà la turbina a vapore completa di generatore ed ausiliari. Nella parte dell'edificio in cui sarà sistemata la turbina a vapore sono previsti piani di servizio e piattaforme di manovra valvole, tutti accessibili da scale a rampe. All'interno lo stesso sarà provvisto di sistema antincendio, estrattori, ventilazione dell'ambiente e di un carroponte destinato alle attività di manutenzione.

Il secondo blocco, con dimensioni in pianta di 49,70 m x 22,40 m, avrà un'altezza misurata al canale di gronda pari a 7,80 m e conterrà le sale quadri ed i locali batterie disposti su diversi livelli. Sul tetto di questo blocco, troveranno alloggio le apparecchiature per il condizionamento. In adiacenza all'edificio, presso la sala quadri, si troveranno i vani dei trasformatori ausiliari realizzati in cemento armato gettato in opera.

Le chiusure verticali e orizzontali saranno realizzate in pannelli metallici preverniciati tipo sandwich, con funzione di isolamento acustico e termico.

#### 6.11.5.3 Edificio turbogas

L'edificio sarà composto da un unico blocco, suddiviso in due aree con altezze diverse.

La prima area, con dimensioni in pianta di 30,80 m x 48,45 m, avrà un'altezza misurata al canale di gronda pari a 29,85 m e conterrà il turbogas e la baia di scarico. Nella parte dell'edificio in cui sarà sistemato il turbogas sono previsti piani di servizio e piattaforme di manovra, tutti accessibili da scale a rampe. All'interno lo stesso sarà provvisto di estrattori, ventilazione dell'ambiente e di un carroponte destinato alle attività di manutenzione.

La seconda area, con dimensioni in pianta di 35,00 m x 18,00 m, avrà un'altezza misurata al canale di gronda pari a 18,60 m e conterrà il generatore e gli ausiliari, oltre ad essere provvista di sistema antincendio. Sul tetto di questo blocco, troveranno alloggio la camera filtri e le apparecchiature per il condizionamento dell'edificio.

#### 6.11.5.4 Edificio servizi ausiliari

L'edificio, su un solo piano, avrà dimensioni di 38,5 m x 16,00 m x h 9,50 m al canale di gronda e conterrà l'impianto di demineralizzazione dell'acqua con relativi ausiliari e quadri elettrici; inoltre saranno previsti un locale per l'alloggiamento dell'impianto di compressione aria, uno per le pompe dell'impianto antincendio a servizio dell'intera centrale e uno per l'alloggiamento (su falso pavimento h=1m) dei quadri elettrici e strumentali per il comando ed il controllo delle apparecchiature installate nell'edificio stesso.

I locali saranno dotati di impianto di ventilazione e di condizionamento per la sola sala quadri.

#### 6.11.5.5 Edificio GIS

L'edificio sarà organizzato su una pianta rettangolare, di dimensione 28,7 m x 15,1 m, e sarà costituito da due volumi accostati di differente altezza. Il primo, di larghezza 7,2 m, avrà un'altezza di 5 m ed ospiterà la sala controllo del GIS, la sala batterie, la sala misura e la sala

distribuzione. Il secondo corpo avrà una lunghezza di 21,6 m, per un'altezza complessiva di 12 m ed ospiterà il GIS. L'edificio sarà realizzato in carpenteria metallica, con profili in acciaio, chiuso da pannelli sandwich per l'involucro e la copertura.

#### 6.11.5.6 Edificio Compressore Gas

L'edificio avrà pianta rettangolare di dimensione 24 m x 21 m x 9 m e sarà realizzato in carpenteria metallica con profili in acciaio, chiuso da pannelli sandwich per l'involucro e la copertura, con funzione fonoassorbente. Il tetto sarà realizzato mediante due falde inclinate, poggianti su un sistema di travi.

#### 6.11.5.7 Edificio Magazzino

L'edificio avrà pianta rettangolare di dimensione 46,2 m x 16 m x 9.5 m e sarà realizzato in carpenteria metallica con profili in acciaio, chiuso da pannelli sandwich per l'involucro e la copertura. Il tetto sarà realizzato mediante due falde inclinate, poggianti su un sistema di travi. L'edificio sarà dotato di sistema vie di corsa e carroponte per la movimentazione dei carichi.

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

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

- cabinato quadri turbogas (PEECC);
- cabinati BESS;
- 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 o copertura dagli agenti atmosferici;
- cabinati per l'alloggiamento di sistemi di campionamento e analisi di fluidi di processo.

#### 6.11.6 Sistema raccolta acque reflue

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

È prevista la separazione fisica tra le reti fognarie in modo da mantenere divise le acque di origine industriali, da quelle meteoriche e da quelle nere.

Di seguito una breve descrizione dei sistemi fognari previsti.

##### 6.11.6.1 Rete acque meteoriche

Come già descritto in precedenza, la rete di raccolta dell'acqua meteorica raccoglierà le acque piovane provenienti dai pluviali delle zone coperte, dai piazzali e dalle strade. Il posizionamento dei collettori fognari sarà previsto lungo le strade, con caditoie ogni 15-20 m. Per le zone quali le aree sotto i trasformatori suscettibili di trascinarsi di piccole quantità di olio, la rete fognaria sarà provvista di apposite vasche-trappola caratterizzate da filtri coalescenti e lamellari al fine di trattenere l'olio in caso di perdite, ed il loro volume sarà

sufficiente, in caso di emergenza per rottura delle casse di contenimento, a contenere l'intero olio del macchinario.

L'acqua convogliata da tale rete confluirà nella vasca di separazione dell'acqua di prima pioggia che provvederà appunto a separare l'acqua di prima pioggia da quella di seconda pioggia: quest'ultima sarà scaricata tal quale al Canale Lorno tramite collegamento dedicato, che verrà successivamente convogliato alla condotta di scarico esistente; l'acqua di prima pioggia sarà invece inviata a un sistema di trattamento dedicato di dissabbiatura e disoleazione, dopo il quale potrà essere scaricata attraverso lo stesso percorso delle acque di seconda pioggia. Il residuo del trattamento delle acque di prima pioggia sarà smaltito da operatori specializzati tramite autobotti.

La vasca di seconda pioggia, come già precedentemente precisato, sarà dimensionata sul principio di invarianza idraulica in modo tale da garantire un non aggravio del corpo idrico recettore, il canale Lorno, mantenendo invariate le quantità di scarico annuali previste dall'autorizzazione in essere.

La portata media annua di acque meteoriche, scaricata nel Canale Lorno, è stimata pari a 30.000 m<sup>3</sup>/anno.

#### 6.11.6.2 Rete acqua industriali

Per minimizzare il fabbisogno di acqua, come già anticipato, la Centrale sarà caratterizzata da un elevato grado di recupero delle acque, quali gli spurghi di caldaia e i drenaggi delle linee vapore. Tali acque, a seconda dei punti di scarico, delle pressioni in gioco e del percorso tubazioni, potranno essere inviate direttamente al serbatoio di stoccaggio dell'acqua industriale oppure a una vasca di raccolta dei reflui "recuperabili" da cui saranno poi rinviate al suddetto serbatoio.

I reflui continui provenienti dall'impianto di produzione acqua demineralizzata e dal controlavaggio dei filtri a sabbia saranno convogliati in una vasca dedicata dove saranno, se necessario, trattati e successivamente convogliati ad un apposito pozzetto di campionamento prima di essere inviati al Canale Lorno.

Le acque utilizzate per il lavaggio del turbogas, verranno inviate ad una vasca di raccolta dedicata e da essa conferite tramite autobotti ad impianti di smaltimento esterni autorizzati.

#### 6.11.6.3 Rete acque nere

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici verranno inviate ad una vasca tricamerale tipo imhoff dove, attraverso un trattamento primario, verranno separate la componente liquida e quella solida; la prima verrà sollevata attraverso un sistema di pompaggio ed inviata al sistema di fitodepurazione, mentre i fanghi che costituiscono la parte solida verranno periodicamente prelevati attraverso autobotti.

Il sistema di fitodepurazione sarà costituito da vasche contenenti materiale inerte, tipo ghiaia, sabbia, pietrisco, con granulometria prescelta al fine di assicurare un'adeguata conducibilità

idraulica. Tali materiali inerti costituiranno il supporto su cui si svilupperanno le radici delle piante emergenti (sono comunemente utilizzate le *Phragmites australis*). Il fondo delle vasche sarà opportunamente impermeabilizzato tramite argilla o membrane sintetiche (HDPE). Le acque in uscita dal sistema di fitodepurazione, "pulite", saranno direttamente utilizzate per la subirrigazione.

#### 6.11.7 Posa interrata del tratto di linea aereo @132 kV interferente con l'area di centrale

La sottostazione esistente è connessa alla rete AT a 132kV mediante due linee aeree in configurazione in "entra-esci". L'attuale linea aerea "Parma Vigheffio – S. Quirico" intersecherebbe l'area di centrale, pertanto sarà necessario prevedere un tratto in cavo interrato, posato in cavidotto parallelo al perimetro della centrale, fino ad intersecare la medesima linea aerea 132 kV in un punto esterno al nuovo perimetro di centrale, come già indicato al precedente paragrafo 4.1.

Il tracciato del tratto di cavidotto interrato sul piano particellare è riportato sul documento B711PLKC017; l'elenco delle ditte catastali con l'indicazione delle corrispondenti aree da asservire è esplicitato nel documento B711ETKC002.

I cavi (aventi caratteristiche da definire a cura Terna, tipicamente con conduttore in rame o alluminio avente sezione  $\geq 400 \text{ mm}^2$ ) saranno interrati e installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un tritubo per l'installazione di fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'. I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di riporto. In corrispondenza degli attraversamenti di eventuali sottoservizi, saranno adottate le modalità di posa previste dalla norma Norma CEI 11-17.

Le successive figure 3 e 4 riportano il tipico di posa interrata e il tipico di sostegno di transizione tra linea interrata e linea aerea.

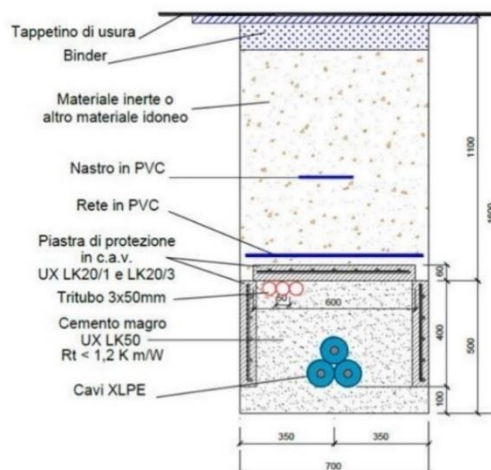
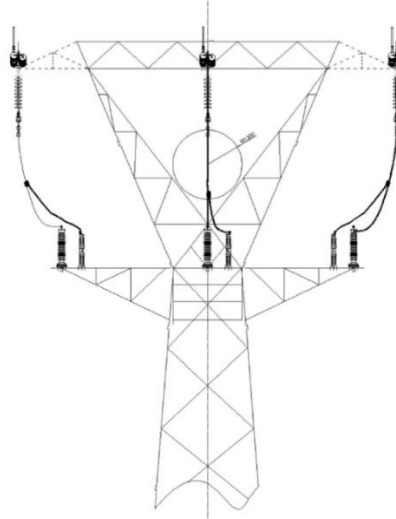


Figura 3 - Tipico di posa (il tappetino di usura ed il binder sono previsti solo sotto strada)



*Figura 4 - Tipico di sostegno di transizione da linea aerea a linea in cavo*

#### 6.11.8 Altre opere

La CTE sarà delimitata lungo il lato Nord e il lato Est da una barriera fonossorbente alta 6,5 m che si raccorderà con la recinzione di altezza 2,5 m prevista lungo il restante perimetro. L'accesso alla CTE avverrà attraverso un ingresso carraio posto sul lato Sud Ovest del perimetro.

La viabilità interna sarà assicurata da un sistema di strade a doppia carreggiata sia sulla quasi totale estensione del perimetro sia attorno ai principali componenti dell'impianto. Un adeguato numero di parcheggi a disposizione del personale di impianto e dei visitatori, saranno posizionati all'interno della recinzione della CTE.



## **7 INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO**

È prevista la realizzazione di una nuova connessione per il collegamento elettrico in AT a 380 kV, come nel seguito descritto.

Per quanto riguarda invece il collegamento con la rete nazionale per il trasporto del gas naturale, di fatto sarà utilizzata la connessione esistente come meglio sotto precisato.

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

Il nuovo elettrodotto si svilupperà per circa 16,3 km in provincia di Parma e di Cremona, seguendo il percorso riportato nelle cartografie regionali B711PLEC003, basato su corridoi infrastrutturali già previsti nell'area; sarà costituito da una palificazione a semplice terna trinata in cui ogni fase è composta da tre conduttori collegati fra loro da distanziatori e ciascun conduttore è costituito da una corda di alluminio. Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione B71REGC001 allegata alla presente relazione.

I sostegni saranno del tipo a "delta rovesciato" di varie altezze a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno e degli attraversamenti.

L'elettrodotto sarà infine connesso alla RTN mediante la realizzazione di una stazione di smistamento, alla quale afferirà, con collegamento entra-esce, la linea Caorso – Carpi Fossoli. La stazione di smistamento, situata in località S. Giovanni in Croce, sarà isolata in gas SF<sub>6</sub>, in configurazione a doppia sbarra e costituita da:

- n°2 stalli tipo "linea", per la connessione della linea area RTN in collegamento entra-esce;
- n°1 stallo tipo "linea", per la connessione della linea aerea di collegamento tra la Centrale e la stazione di smistamento;
- n°1 stallo tipo "parallelo sbarre".

Gli stalli saranno realizzati in accordo alle prescrizioni emesse dal gestore della RTN (in particolare saranno rispettate le prescrizioni delle "Regole Tecniche di connessione" emesse da GRTN/TERNA). Il G.I.S. sarà installato all'interno di un fabbricato.

Saranno inoltre installati degli elementi prefabbricati a struttura portante metallica, denominati chioschi, per l'alloggiamento delle apparecchiature dei sistemi di protezione, comando e controllo della sottostazione. Il documento B711AUEC001 riporta la disposizione apparecchiature prevista per la sottostazione di smistamento.

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

L'area di cantiere della linea AT sarà limitata alle aree impegnate previste per la realizzazione dell'opera, pari a 23 m per lato calcolati a partire dalla mezzeria dei sostegni.

L'area di cantiere della sottostazione di smistamento sarà contenuta all'interno del perimetro dell'opera (superficie di circa 4.000 m<sup>2</sup>).

Come già precedentemente precisato, con riferimento al Testo Unico 327/01 sono state individuate le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che saranno pari a 23 m dall'asse linea per parte (fasce di rispetto).

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di 45 m dall'asse linea per lato.

Ai fini dell'individuazione della posizione di tali vincoli sono stati elaborati per singolo territorio comunale i seguenti documenti in allegato alla presente relazione:

- B711PLEC009 - Piano particellare Comune di Sissa Trecasali
- B711PLEC010- Piano particellare Comune di Torricella del Pizzo
- B711PLEC011- Piano particellare Comune di Gussola
- B711PLEC012- Piano particellare Comune di S. Giovanni in Croce
- B711ETEC001 - Elenco ditte catastali Comune di Sissa Trecasali
- B711ETEC002 - Elenco ditte catastali Comune di Torricella del Pizzo
- B711ETEC003 - Elenco ditte catastali Comune di Gussola
- B711ETEC004 - Elenco ditte catastali Comune di S. Giovanni in Croce

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

- mezzi cingolati;
- autocarri;
- macchine per il trivellamento dei pali
- escavatori;
- autobetoniere;
- autogru;
- elicottero per la fase di tesatura dei cavi o trasporto sostegni.

La scelta della tipologia di fondazione, diretta o profonda, verrà fatta in sede di progettazione esecutiva considerando anche le risultanze delle future indagini integrative sui terreni. Le fondazioni dei sostegni della linea AT saranno del tipo dirette a piedini separati o del tipo indirette su pali trivellati; il quantitativo di terre e rocce da scavo proveniente da tale attività è stimato pari a circa 4.000 m<sup>3</sup>, che verranno inviati come rifiuto ad apposito centro di conferimento.

Le terre risultanti dallo scotico e dalla realizzazione dei plinti, stimabili in 100 – 200 m<sup>3</sup>, verranno anch'esse inviate come rifiuto ad apposito centro di conferimento.

Per la sottostazione elettrica di smistamento ubicata in S. Giovanni in Croce, si prevede un volume complessivo di scavi di pari a ca. 2.500 m<sup>3</sup>; di questi ca. 1.500 provengono da scavo per fondazioni mentre i restanti 1.000 m<sup>3</sup> deriveranno dall'attività di scotico. Tutte le terre risultanti verranno allontanate dal cantiere come rifiuto, ai sensi della normativa vigente.

## 7.2 Collegamento con la rete SNAM Rete Gas

Verrà utilizzato il collegamento esistente, che risulta adeguato come dimensionamento anche per il futuro utilizzo, come da verifiche condotte con Snam Rete Gas. Tuttavia, il nuovo layout di centrale comporta la necessità di intercettare il gasdotto a monte rispetto all'attuale punto di riconsegna, di demolire il tratto di tubazione che non sarà più utilizzato e che interferisce con il posizionamento delle apparecchiature di centrale e di realizzare un nuovo punto di riconsegna nel lato nord – ovest della centrale.

In pratica, è prevista la dismissione di un tratto di gasdotto esistente pari a circa 350 m e la realizzazione di un nuovo tratto pari a circa 250 m.

Per il nuovo tratto di tubazione verrà mantenuta la stessa profondità di posa di quella attuale.

Il percorso attuale e quello futuro sono riportati nel documento B71 1 PLXC002.

L'individuazione del tracciato del nuovo tratto di gasdotto sul piano particellare e l'elenco delle ditte catastali con l'individuazione delle aree da asservire sono riportati rispettivamente nei seguenti documenti:

- B711PLKC016 – Tracciato metanodotto su piano particellare
- B711ETKC001 – Tracciato metanodotto elenco ditte catastali comune di Sissa Trecasali

## 7.3 Approvvigionamento idrico

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

- acqua potabile dall'acquedotto comunale;
- acqua ad uso industriale proveniente dagli esistenti pozzi cointestati con l'ex zuccherificio Eridania Sadam e il lievificio Lesaffre Italia.

Sarà inoltre prevista la realizzazione di un nuovo pozzo di back up che sarà posizionato all'interno della centrale e caratterizzato da una capacità produttiva pari al pieno fabbisogno della centrale. Tale pozzo sarà utilizzato per garantire la continuità di approvvigionamento solo nel caso di fuori servizio dei pozzi esistenti sopra citati.

L'acqua di pozzo, proveniente sia dai pozzi esistenti sia da quello di nuova realizzazione, subirà un trattamento all'interno della Centrale così da raggiungere le caratteristiche chimico-fisiche richieste.

## 7.4 Scarichi idrici

Ogni tipologia di effluente, vedi tabella riportata al precedente paragrafo 3.2.3, passerà per degli appositi pozzetti di campionamento e sarà inviata all'esistente punto di scarico S1 e successivamente inviato al canale Lorno tramite l'interconnessione esistente, nel rispetto dei limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale di cui alla D.D. della Provincia di Parma n.4824 del 28/12/2006 e successivi aggiornamenti, come già riportati al precedente paragrafo 3.2.

## 8 ALLEGATI

B711CHKK001	Bilanci Termici di Impianto
B711CDKK001	Report di Calcolo Emissioni in Atmosfera
B711CHKK002	Bilancio Idrico
B711SPKK001	Schema Generale di Processo
B711SULE001	Schema elettrico unifilare generale
B711SULE002	Schema elettrico unifilare misure e protezioni SSE 380kV
B711CTKC002	Relazione geotecnica Tomo 1 – Studio del terreno
B711CTKC003	Relazione geotecnica Tomo 2 – Studio delle fondazioni
B711AUKC001	Preparazione dei rilevati – Tipologici e pacchetti di fondazione
B711CTKC004	Modelli geologico e sismico-stratigrafico
B711CTKC007	Geoidrologia
B711AGJC001	Opere di compatibilità idraulica – Relazione idraulica per vasca di laminazione
B711PLJC001	Planimetria Generale Rete Acque Meteoriche e di Processo
B711PLJC002	Vasca di prima pioggia e di laminazione – piante e sezioni
B711AEKC002	Planimetria Generale Stato di Fatto
B711AEKC001	Planimetria Generale Stato di Progetto
B711AEKC003	Planimetria Catastale con indicazione Area Centrale e Area di Cantiere
B711PLKC012	Planimetria Generale Stato di Confronto e Progetto Demolizioni, Costruzioni
B711PLKC009	Planimetria Generale d'Impianto con Individuazione dei Punti Emissivi
B711PLKC010	Planimetria di Approvvigionamento e Distribuzione Idrica
B711PLKC011	Planimetria Generale Stoccaggio Reagenti e Deposito Rifiuti
B711PLPC001	Planimetria generale sistemazione aree di impianto
B711PLXC001	Planimetria Generale Rete Distribuzione Gas Naturale
B711AENC001	Planimetria generale rete antincendio
B711PLKC003	Planimetria Generale – Vista prospettica Nord
B711PLKC004	Planimetria Generale – Vista prospettica Sud
B711PLKC005	Planimetria Generale – Vista prospettica Ovest
B711PLKC006	Planimetria Generale – Vista prospettica Est
B711PLKC007	Planimetria Generale – Vista assonometrica Sud - Ovest
B711PLKC008	Planimetria Generale – Vista assonometrica Nord – Ovest
B711PLKC014	Piano colore - Vista 3D Nord Ovest
B711PLKC015	Piano colore - Vista 3D Sud Est
B711AGKC002	Render impianto con barriera acustica
B711FEKC004	Stato di progetto barriera acustica
B711FEMC001	Edificio Uffici Sala Controllo – Stato di progetto planivolumetrico
B711FEMC003	Edificio Uffici Sala Controllo – Pianta copertura e prospetti sui quattro lati
B711FEGC001	Edificio Turbogas – Architettonici – Pianta a quota +0,00
B711FEGC002	Edificio Turbogas – Architettonici – Viste prospettiche 2 e 4
B711FEGC003	Edificio Turbogas – Architettonici – Sezione A-A
B711FEGC004	Edificio Turbogas – Architettonici – Viste prospettiche 1 e 3
B711FEVC001	Edificio Turbina a Vapore – Architettonici – Pianta a quota +0,00
B711FEVC002	Edificio Turbina a Vapore – Architettonici – Pianta a quota +6,50
B711FEVC003	Edificio Turbina a Vapore – Architettonici – Pianta copertura
B711FEVC004	Edificio Turbina a Vapore – Architettonici – Sezione A-A
B711FEVC005	Edificio Turbina a Vapore – Architettonici – Viste prospettiche 1 e 2
B711FEVC006	Edificio Turbina a Vapore – Architettonici – Viste prospettiche 3 e 4
B711FEWC001	Edificio Servizi Ausiliari – Architettonici – Pianta a quota +0,00 e copertura
B711FEWC002	Edificio Servizi Ausiliari – Architettonici – Viste prospettiche
B711FEWC001	Edificio GIS – Architettonici – Pianta a quota +0,00 e copertura

B711FEEC002	Edificio GIS – Architettonici – Viste prospettiche 1, 2, 3 e 4
B711FEXC001	Edificio Compressore Gas – Architettonici – Pianta a quota +0,00 e copertura
B711FEXC002	Edificio Compressore Gas – Architettonici – Viste prospettiche 1, 2, 3 e 4
B711FEOC001	Edificio Magazzino – Architettonici – Pianta a quota +0,00 e copertura
B711FEOC002	Edificio Magazzino – Architettonici – Viste prospettiche
B711RGEC001	Relazione tecnica linea elettrica AT 380 kV
B711RGEC002	Relazione di calcolo dell'induzione magnetica e della distanza di prima approssimazione
B711PLEC006	CTR – Ipotesi di tracciato Elettrodotto 380 kV
B711PLEC007	CTR – Tracciato Elettrodotto 380 kV con indicazione della DPA da induzione magnetica
B711PLEC001	CTR – Tracciato Elettrodotto 380 kV
B711PLEC002	CTR – Tracciato Elettrodotto 380 kV con interferenze
B711PLEC003	CTR – Tracciato Elettrodotto 380 kV con confini comunali
B711PLEC004	CTR – Tracciato Elettrodotto 380 kV con strumenti urbanistici
B711PREC001	Elettrodotto 380 kV – Profilo altimetrico
B711AUEC002	Elettrodotto 380 kV – Piano tecnico
B711CTKC001	Relazione geologica preliminare Linea Elettrica 380 kV
B711CTKC006	Linea Elettrica 380 kV – Nota sulle fondazioni
B711PLEC005	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Catastale
B711AUEC001	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Disposizione apparecchiature e partenza linee – Pianta
B711AUEC003	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Fabbricato elettrico - Pianta a quota +0,15
B711AUEC004	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Fabbricato elettrico – Prospetti A, B, C, D
B711AUEC005	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Fabbricato elettrico – Sezione trasversale
B711AUEC007	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Box prefabbricato per trasformazione MT/BT – Pianta, prospetti e sezioni
B711AUEC008	Stazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Box prefabbricato per MT/misure – Pianta, prospetti e sezioni
B711CTKC008	Sottostazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Relazione geotecnica
B711CTKC005	Sottostazione elettrica GIS 380 kV di S. Giovanni in Croce – Relazione geologica preliminare
B711PLEC009	Piano particellare Comune di Sissa Trecasali
B711PLEC010	Piano particellare Comune di Torricella del Pizzo
B711PLEC011	Piano particellare Comune di Gussola
B711PLEC012	Piano particellare Comune di S. Giovanni in Croce
B711ETEC001	Elenco ditte catastali Comune di Sissa Trecasali
B711ETEC002	Elenco ditte catastali Comune di Torricella del Pizzo
B711ETEC003	Elenco ditte catastali Comune di Gussola
B711ETEC004	Elenco ditte catastali Comune di S. Giovanni in Croce
B711PLKC017	Tracciato Cavidotto 132kV Piano Particellare
B711ETKC002	Tracciato Cavidotto 132kV Elenco ditte catastali comune di Sissa Trecasali
B711PLXC002	Planimetria Generale Nuovo tracciato metanodotto SnamReteGas
B711PLKC016	– Tracciato metanodotto su piano particellare
B711ETKC001	– Tracciato metanodotto elenco ditte catastali comune di Sissa Trecasali

ALLEGATO "A" Programma di Progetto