



Tipo Documento: Relazione Tecnica

Codice documento: BRP-RTY-000002-IMAG

Rev. n. 00

Pagina 1 di 48

Centrale di Brindisi

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione con motori a gas

APPLICA

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

LISTA DI DISTRIBUZIONE

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

AEF/AMD/IBR



LOGO E CODIFICA DEL FORNITORE O DEL CLIENTE

Handwritten signature



EMISSIONE					
00	18/04/2019	Prima emissione	A. Sacconi F. Urbano F. Moreschini M. Rossi	C. De Masi	F. Zannini
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

Questo documento è proprietà di A2A SpA: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione dello stesso. A2A SpA tutela i propri diritti a norma di legge

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DATI DI BASE	5
2.1	CARATTERISTICHE DEL SITO	5
2.1.1	<i>Ubicazione della Centrale.....</i>	5
2.1.2	<i>Condizioni ambientali di riferimento.....</i>	5
2.1.3	<i>Inquadramento geologico.....</i>	5
2.2	VINCOLI AMBIENTALI.....	9
2.2.1	<i>Effluenti gassosi.....</i>	9
2.2.2	<i>Limiti di rumore.....</i>	9
3	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI PRINCIPALI	11
3.1	DEMOLIZIONI PRELIMINARI	11
3.2	COSTRUZIONE DEL NUOVO IMPIANTO	14
4	CARATTERISTICHE DEL NUOVO IMPIANTO E PRESTAZIONI	16
4.1	DESCRIZIONE DELLA NUOVA CENTRALE A MOTORI A GAS	16
4.2	COMPOSIZIONE GAS DI RIFERIMENTO.....	16
4.3	PRESTAZIONI IMPIANTO	17
4.4	EMISSIONI IN ATMOSFERA	18
4.5	PRODUZIONI E CONSUMI DELLA CENTRALE	20
4.6	IMPATTO ACUSTICO.....	21
5	DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI	24
5.1	MOTORI A GAS E AUSILIARI	24
5.1.1	<i>Sistema di lubrificazione</i>	25
5.1.2	<i>Sistema trattamento gas naturale.....</i>	26
5.1.3	<i>Sistema di raffreddamento</i>	27
5.1.4	<i>Sistema di avviamento ad aria compressa e sistema aria strumenti.....</i>	28
5.1.5	<i>Sistemi di abbattimento degli inquinanti.....</i>	29
5.1.6	<i>Impianti di ventilazione e/o condizionamento.....</i>	30
5.1.7	<i>Sistema di protezione antincendio.....</i>	30
5.2	SISTEMA DI AUTOMAZIONE	32
5.2.1	<i>Architettura di rete.....</i>	32
5.3	SISTEMA ELETTRICO DI CENTRALE.....	34
5.3.1	<i>Descrizione generale del sistema elettrico.....</i>	34
5.3.2	<i>Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali</i>	35
5.3.2.1	Stazione AT	35
5.3.2.2	Trasformatore elevatore	35
5.3.2.3	Generatori	35
5.3.2.4	Trasformatori ausiliari di impianto	36
5.3.2.5	Sistema MT	37
5.3.2.6	Sistema di distribuzione BT	37
5.3.2.7	Sistema in corrente continua.....	38
5.3.2.8	Sistema UPS.....	38
5.3.2.9	Motori a induzione	38
5.3.2.10	Cavi.....	38
5.3.2.11	Sistema di illuminazione.....	38
5.3.2.12	Impianto di messa a terra.....	39
5.3.2.13	Impianto di protezione contro i fulmini.....	39
5.3.2.14	Sistemi di protezione elettrica.....	39
5.3.2.15	Sistema di automazione della rete elettrica	40
5.4	OPERE E ATTIVITÀ CIVILI	41
5.4.1	<i>Attività di cantiere civile.....</i>	41
5.4.2	<i>Edifici e cabinati.....</i>	42
5.4.2.1	Sala macchine.....	42
5.4.2.2	Edificio quadri elettrici e controllo	42
5.4.2.3	Cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari	42
5.4.3	<i>Sistema raccolta acque reflue.....</i>	43
5.4.4	<i>Altre opere</i>	45

6	INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO.....	46
6.1	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE	46
6.2	COLLEGAMENTO CON LA RETE SNAM	46
6.3	SCARICHI IDRICI	47
7	ALLEGATI	48

1 INTRODUZIONE

L'impianto di Brindisi ha una potenza installata di circa 640 MW ed è costituito da due unità da 320 MW ciascuna (Gruppo 3 e Gruppo 4) caratterizzate da un ciclo Rankine convenzionale con vapore prodotto da caldaie alimentate a carbone e con due turbine a vapore modello Rateau.

Per venire incontro alle esigenze di sviluppo del sito di Brindisi, visti gli orientamenti della SEN 2017 in materia di impianti alimentati a carbone ("Phase-out" del carbone al 2025) e anche tenendo conto delle opportunità che potrebbero derivare dallo sviluppo del capacity market, A2A intende installare dei motori a combustione interna a gas naturale all'interno dell'area della Centrale.

In particolare il progetto si riferisce a n°8 motori da 18,4 MW ciascuno e rendimento lordo del 49,4% per un totale di circa 148 MW lordi di potenza elettrica, valore congruente con gli orientamenti di Arera circa la taglia ottimale per nuovi impianti di punta (cfr. documento per la consultazione 592/2017/R/eel).

Il progetto prevede l'utilizzo di alcuni impianti ausiliari già presenti in Centrale quali:

- sottostazione AT 380 kV con i necessari interventi di adattamento descritti nel seguito;
- reti di raccolta acqua reflue e sistema di trattamento delle acque reflue (ITAR);
- impianto di produzione acqua demineralizzata.

Le restanti infrastrutture ed impianti saranno di nuova realizzazione.

L'interfaccia di controllo dell'impianto (HMI) sarà realizzata in una nuova sala controllo adiacente alla nuova installazione.

Lo scenario di riferimento, utilizzato in termini di confronto rispetto allo scenario futuro, è quello attuale in cui i gruppi 3 e 4 sono eserciti in accordo all'autorizzazione AIA n° DVA-DEC-2012-0000434 del 07/08/2012 e successive modifiche ed integrazioni.

2 DATI DI BASE

2.1 CARATTERISTICHE DEL SITO

2.1.1 Ubicazione della Centrale

La Centrale di Brindisi è ubicata nella zona industriale di Brindisi, ad est del centro cittadino, su un'area di circa 225.502 m².

2.1.2 Condizioni ambientali di riferimento

Le condizioni ambientali di riferimento di seguito indicate saranno utilizzate come dati di base per la progettazione:

localizzazione:	Brindisi
altitudine:	+7 m s.l.m.
temperatura ambiente minima di design:	-15 °C
temperatura ambiente massima di design:	+40 °C
umidità relativa minima:	25%
umidità relativa massima:	100%
tipologia ambiente:	industriale, marino

In virtù della posizione e delle caratteristiche del sito, ai fini della valutazione delle azioni di progetto, si precisa quanto segue:

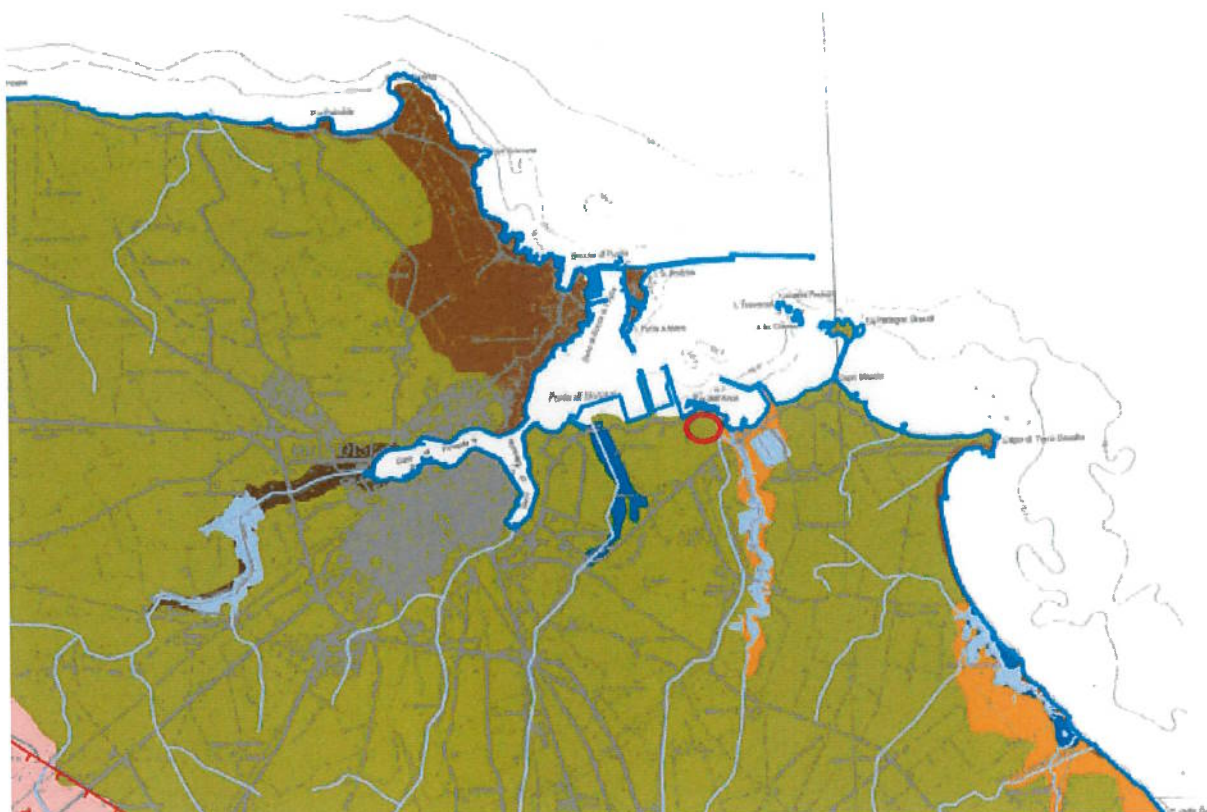
- Per la valutazione dell'azione del vento il riferimento è costituito dal capitolo 3 del D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018 (di seguito indicato con NTC 2018) e da CNR DT 207 considerando che la regione Puglia ricade in Zona 3, il tempo di ritorno è di 50 anni, distanza dal mare >30 km, classe di rugosità B (aree industriali), categoria di esposizione III;
- Per la valutazione delle azioni della neve il riferimento è il capitolo 3 delle NTC2008 considerando Brindisi all'interno della zona III, coefficiente di esposizione pari ad 1;
- Ai sensi della delibera di Giunta Regionale 02 marzo 2014 - n. 153 –*Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti* - delle zone sismiche in Regione Puglia, il comune di Brindisi ricade in zona sismica 4.

2.1.3 Inquadramento geologico

L'area interessata dal presente progetto ricade integralmente nel territorio comunale di Brindisi per i quali sono disponibili, ai fini di un inquadramento generale, i risultati di studi condotti per la predisposizione dei piani urbanistici e di governo del territorio.

Le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche sono estesamente descritte negli allegati del Piano territoriale di coordinamento provinciale di Brindisi.

Dallo stralcio della Carta Geolitologica in Figura 1, in cui è indicata la posizione dell'area oggetto di intervento, è possibile osservare che l'unità litostratigrafica è costituita da sabbie calcaree con intercalazioni limose.




Unita' litostratigrafiche

- Deposito di colmata
- Ghiaie poligeniche, sabbie e limi
- Limi e argille
- Sabbie calcaree con intercalazioni limose
- Sabbie prevalentemente calcaree
- Sabbie, limi e argille (palustri o alluvionali)
- Terre argillose con pezzame e ciottoli calcarei
- Calcareniti tenere a grana fine e media
- Calcareniti tenere a grana media - grossolana
- Calcareniti tenaci a grana media - grossolana
- Calcari in banchi e in strati (spessore >40 cm)

Figura 1- Stralcio Carta Geolitologica del PTCP con indicazione dell'area di Centrale

La profondità della falda desumibile dai dati reperiti in letteratura tecnica, si attesta intorno ai 5-7 m.

Acquiferi porosi superficiali

 Campo di esistenza dell'acquifero poroso superficiale

 Acquifero poroso superficiale significativo


 Isopiezia [m s.l.m.]

 Direzione di flusso

 Isoalina [g/l] (PTA 2005)

 Isoalina [g/l] (PRGA 1989)

Acquiferi porosi superficiali

 Campo di esistenza dell'acquifero poroso superficiale

 Acquifero poroso superficiale significativo

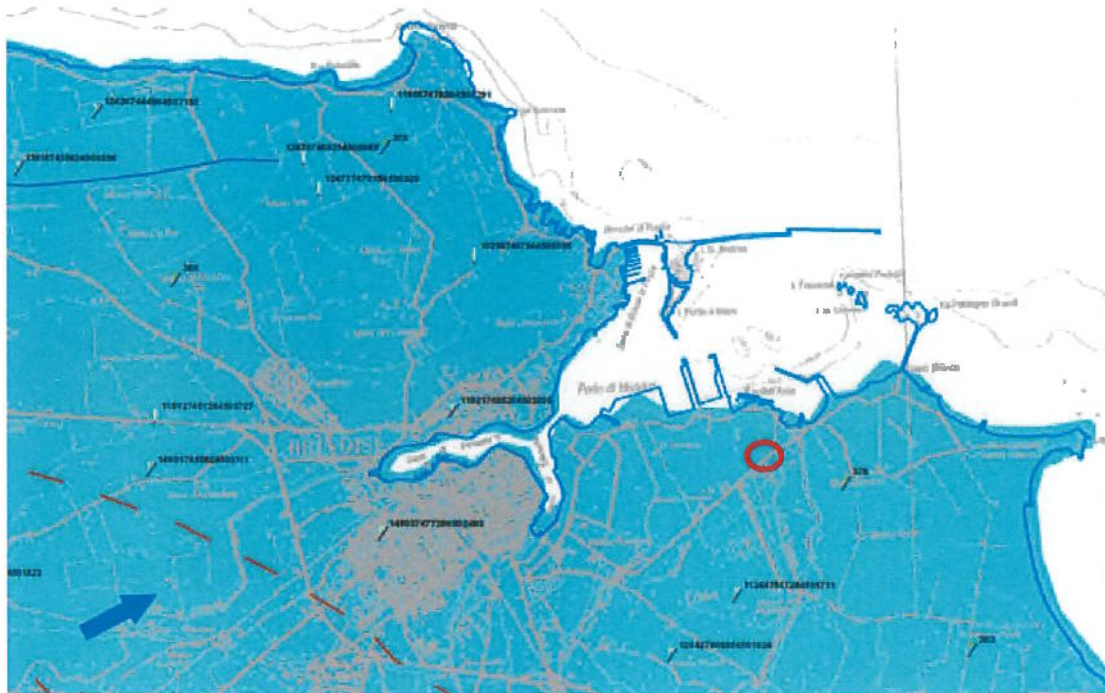
 Isopiezia [m s.l.m.]

 Direzione di flusso

 Isoalina [g/l] (PTA 2005)

 Isoalina [g/l] (PRGA 1989)

Figura 2) evidenza nella zona oggetto di intervento un acquifero superficiale e uno profondo.



Acquiferi porosi superficiali







-  Campo di esistenza dell'acquifero poroso superficiale
-  Acquifero poroso superficiale significativo
-  Isopiezia [m s.l.m.]
-  Direzione di flusso
-  Isoalina [g/l] (PTA 2005)
-  Isoalina [g/l] (PRGA 1989)

Figura 2 - Stralcio Carta Idrogeologica del PTCP

All'interno del perimetro di Centrale sono state condotte negli anni indagini geologiche e geotecniche propedeutiche a specifici interventi finalizzati all'installazione di macchinari o altri manufatti.

Una campagna di prove eseguita nel 2017 ha evidenziato una stratigrafia costituita da uno strato più superficiale, formato da terreni vegetali, fanno seguito i terreni corrispondenti a sabbie limose a grana medio-fine sino a circa 3 m di profondità e sabbie a grana medio-fine da debolmente limose a limose fino alla profondità di 12 m. All'aumentare della profondità aumenta il contributo delle frazioni via via più fini.

Il litotipo dominante risulta, pertanto, la sabbia mentre localmente ad essa può alternarsi o mescolarsi la frazione limosa o argillosa, oppure una cementazione della stessa può costituire livelli calcarenitici.

In ragione della significativa varietà delle caratteristiche meccaniche con la profondità e di quanto indicato nella carta di fattibilità del PGT,

La progettazione delle strutture di fondazione, per il nuovo impianto motori a gas, richiede una precisa caratterizzazione geotecnica dei depositi interessati dalle attività in progetto per mezzo di indagini geognostiche mirate. In funzione degli esiti di queste indagini e delle azioni che saranno trasmesse al terreno, si potrà definire la tipologia di fondazione da realizzare.

2.2 VINCOLI AMBIENTALI

La centrale è attualmente soggetta ad Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/2006 Allegato 8, parte seconda, punto 1.1 "Combustione di combustibili in installazioni con una potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW" ed ha ottenuto l'autorizzazione con decreto AIA del 07/08/2012.

2.2.1 Effluenti gassosi

Situazione attuale

La centrale è attualmente autorizzata all'esercizio, in accordo all'AIA in essere, nel rispetto dei seguenti limiti di emissioni gassose:

- Ossidi di azoto come NO₂: 90 mg/Nm³ *
- Ossidi di zolfo come SO₂: 80 mg/Nm³ *
- Monossido di carbonio CO: 50 mg/Nm³ **
- Polveri totali: 10 mg/Nm³ *
- Ammoniaca NH₃: 5 mg/Nm³ *
- Acido cloridrico HCl: 10 mg/Nm³ *

dove il Nm³ è riferito ad 1 atm, 0 °C, fumi secchi al 6% di O₂.

(*) su media giornaliera

(**) media mensile

Situazione futura

Nell'assetto futuro, i gruppi a carbone si considerano definitivamente fuori esercizio.

I nuovi motori a gas, saranno dotati di sistemi di abbattimento degli inquinanti allo scarico di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Si tratta di un sistema catalitico SCR alimentato con una soluzione ammoniacale per la riduzione degli ossidi di azoto (NO_x – la denitrificazione avverrà trasformando gli ossidi di azoto presenti nei gas di combustione in azoto molecolare ed acqua, mediante l'impiego di ammoniaca quale reagente di riduzione) e di un catalizzatore ossidante per l'abbattimento del monossido di carbonio (CO).

Le emissioni di inquinanti, intese come valori medi giornalieri, saranno quindi contenute in:

- Ossidi di azoto come NO₂: 28 mg/Nm³
- Monossido di carbonio CO: 37,5 mg/Nm³

dove il Nm³ è riferito ad 1 atm, 0 °C, fumi secchi al 15% di O₂.

Le suddette emissioni saranno rispettate in tutto il range di funzionamento dei motori dal 100% al minimo tecnico ambientale e per qualsiasi temperatura dell'aria.

2.2.2 Limiti di rumore

Il Comune di Brindisi ha adottato (delibera G.C. n. 487 del 27.09.2006) un Piano di Zonizzazione Acustica (PZA) del proprio territorio in attuazione delle disposizioni della L. 447/95, successivamente sottoposto a variante con delibera G.C. n.243 del 17.06.2011.

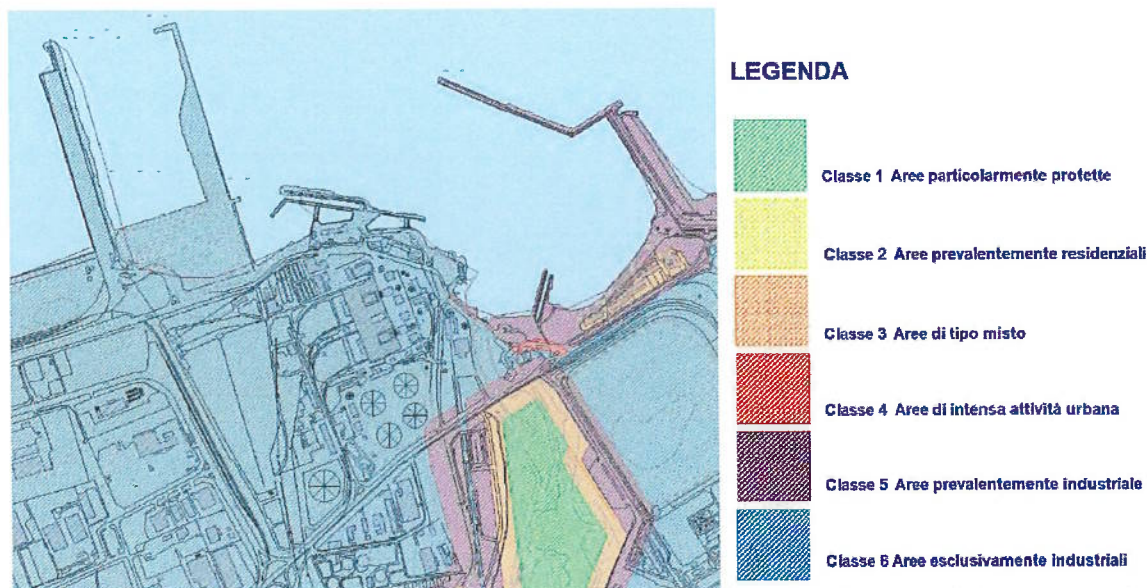


Figura 3- Classificazione acustica della centrale e delle aree circostanti (fonte: MIRCA – Mosaico Informativo Regionale della Classificazioni Acustiche)

Il PZA classifica l'area della centrale termoelettrica in zona di classe VI ("aree esclusivamente industriali"). I valori limite assoluti (L_{eq} in dB(A)) che competono alle rispettive classi, stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97, sono i seguenti:

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Tempi di riferimento</i>	
	<i>Diurno (06.00-22.00)</i>	<i>Notturmo (22.00-06.00)</i>
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1 – Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 – Valori limite di immissione

3 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI PRINCIPALI

3.1 DEMOLIZIONI PRELIMINARI

Il nuovo impianto sarà realizzato in un'area della Centrale che ospita i serbatoi dell'olio combustibile denso.

Le attività propedeutiche, al fine di creare gli spazi necessari alla costruzione del nuovo impianto a motori a gas, consistono quindi nella demolizione dei serbatoi dell'olio combustibile da 50.000 m³ - già sottoposti a bonifica con certificazione gas free - del serbatoio del gasolio da 240 m³ e del locale pompe gr.3-4.

La attività di demolizione riguarderanno le apparecchiature ed i manufatti fuori terra.

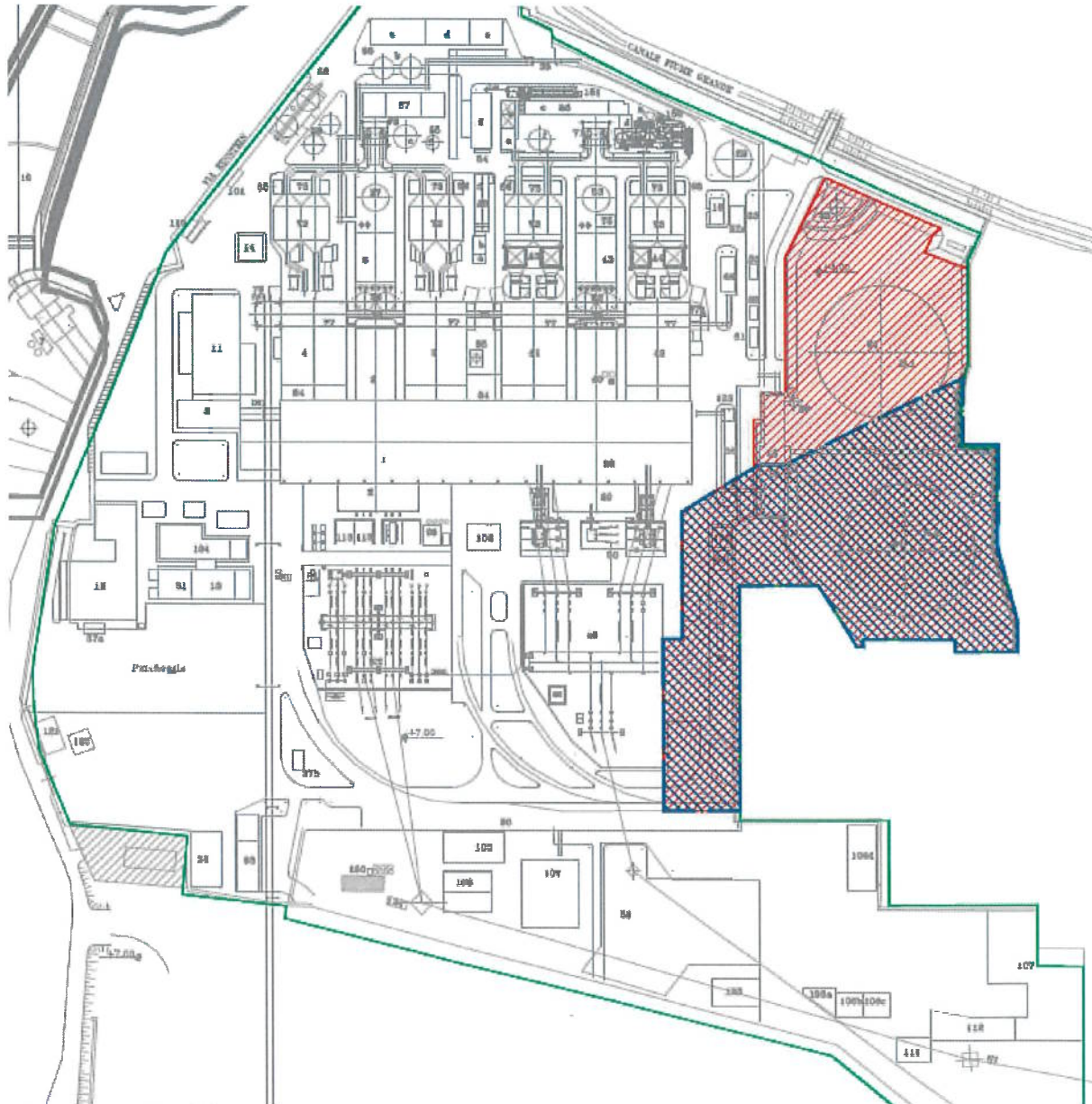


Figura 4- Identificazione delle aree di intervento (in rosso le aree in cui saranno eseguite le demolizioni, in blu le aree di installazione dei motori)

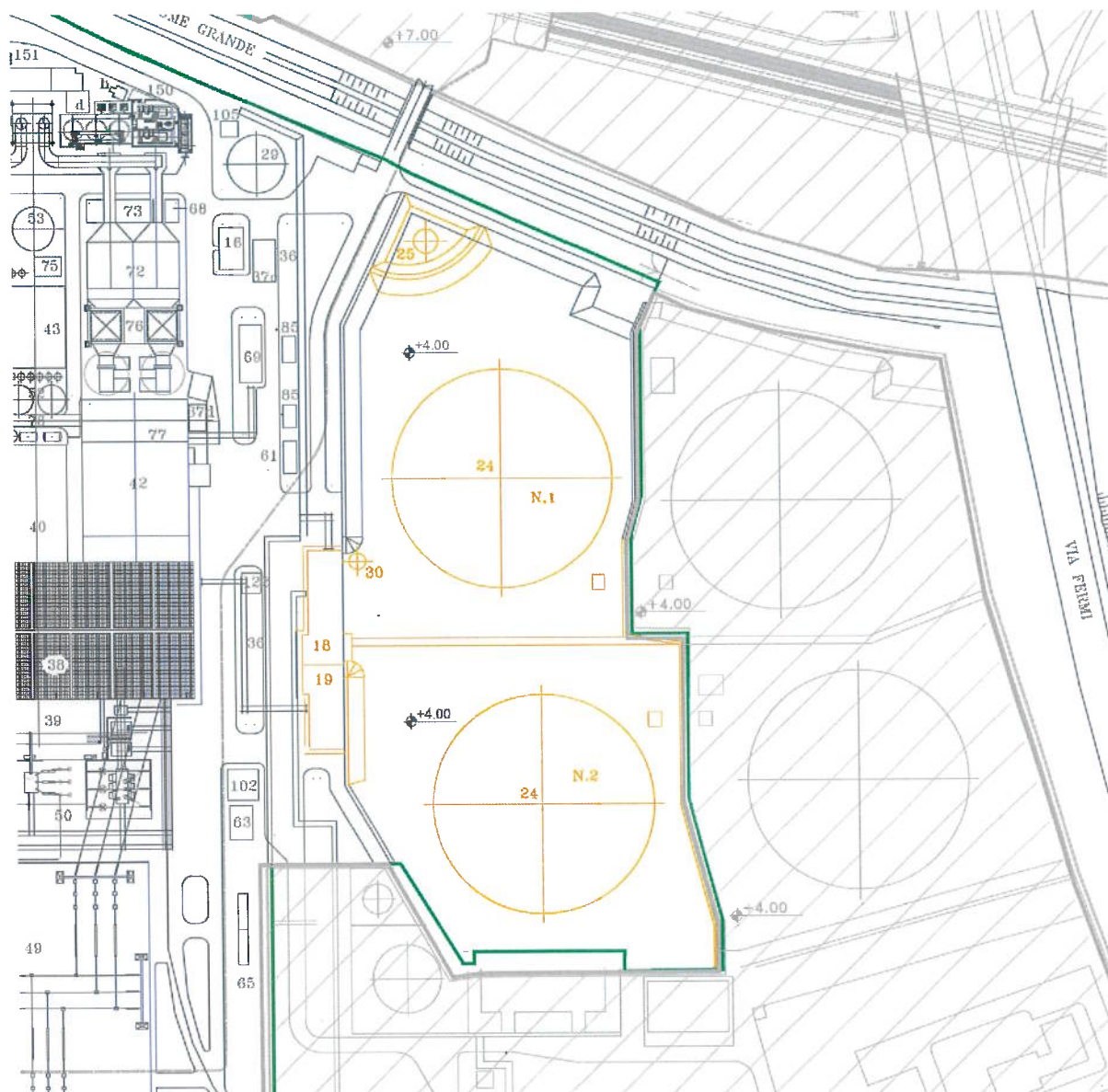


Figura 5- Demolizioni propedeutiche all'installazione del nuovo impianto

3.2 COSTRUZIONE DEL NUOVO IMPIANTO

Nell'area resa disponibile dalle precedenti operazioni, sarà realizzato il nuovo impianto costituito da 8 motori alternativi da circa 18 MW ciascuno, che andranno a costituire una nuova unità per la produzione di energia elettrica, cioè con un singolo punto di immissione dell'energia sulla RTN in AT a 380 kV, mediante la stazione di Brindisi Nord già connessa alla rete. La tensione, prodotta dai nuovi generatori ad un livello inferiore, sarà innalzata mediante un nuovo trasformatore elevatore e tre avvolgimenti che sarà installato nell'area di intervento in zona limitrofa agli altri impianti ausiliari.

Come mostrato nella planimetria, il macchinario principale sarà installato all'interno di un nuovo edificio in carpenteria metallica con pareti pannellate.

Gli scarichi dei motori saranno convogliati in un gruppo di otto camini di 30m di altezza.

Come sopra accennato, i nuovi gruppi di generazione saranno connessi alla RTN a 380 kV tramite un nuovo stallo AT, completo di apparecchiature di manovra e protezione isolate in gas, un trasformatore elevatore di gruppo, un condotto sbarre a fasi isolate ovvero mediante cavi, due quadri MT contenenti gli interruttori di macchina (GCB) con relativi dispositivi di parallelo, misura e protezione.

I servizi ausiliari del nuovo gruppo saranno alimentati da due trasformatori dedicati derivati dai quadri MT a valle degli interruttori di macchina.

La stazione di riconsegna del gas metano dalla rete e la misura fiscale della portata prelevata saranno installate all'interno del perimetro di Centrale. Gli impianti di preriscaldamento e riduzione del gas dedicate all'alimentazione dei motori saranno invece installati nell'area del nuovo impianto.

Per il raffreddamento degli ausiliari delle nuove unità, sarà realizzato un nuovo sistema a circuito chiuso, raffreddato ad aria tramite degli appositi radiatori installati sulla copertura dell'edificio principale ospitante i motori.

Il progetto prevede inoltre l'integrazione delle reti di raccolta e trattamento delle acque meteoriche attualmente al servizio della Centrale.

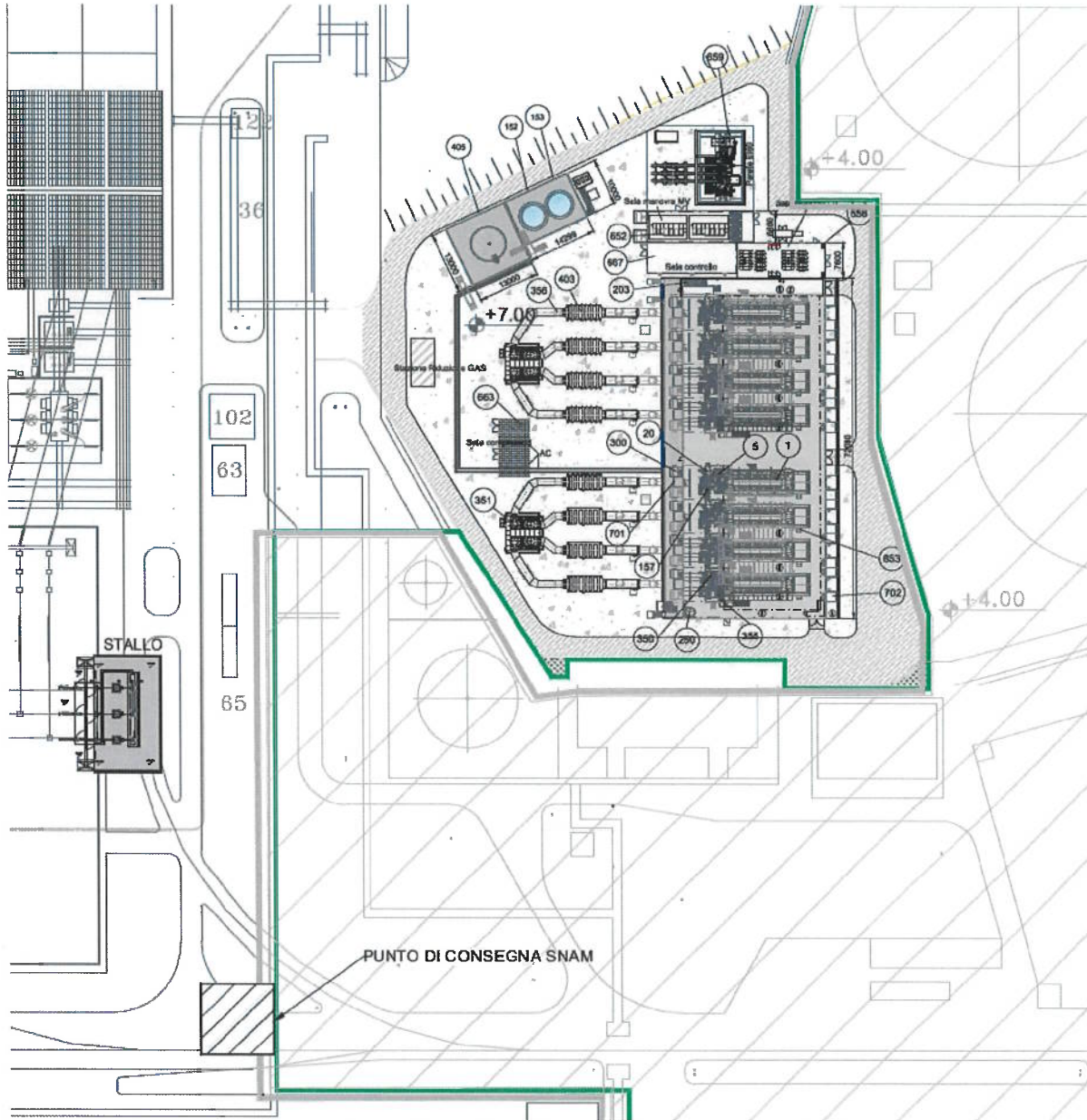


Figura 6- Planimetria del nuovo impianto a motori

4 CARATTERISTICHE DEL NUOVO IMPIANTO E PRESTAZIONI

4.1 DESCRIZIONE DELLA NUOVA CENTRALE A MOTORI A GAS

Il nuovo impianto sarà costituito dai seguenti sistemi principali:

- N° 8 motori alternativi a combustione interna alimentati a gas naturale, alternatori sincroni, filtri aria aspirata, silenziatori di scarico, camini, SME.
- Sistemi di abbattimento inquinanti nei fumi (catalizzatori CO, sistemi SCR).
- Sistemi elettrici
 - AT (trasformatore step-up, stazione A.T.)
 - MT/bt (quadro MT, trasformatori ausiliari, power center, MCC, batterie, ecc.)
 - Impianti di distribuzione (derivazioni, cavi e vie cavi)
 - Impianti di servizio (luce, forza motrice)
 - Impianti speciali (rivelazione fughe gas, incendi, ecc.)
- Sistemi di adduzione combustibile: punto di consegna dal gasdotto SNAM, sistema di misura, cabina di riscaldamento e riduzione gas.
- Sistemi ausiliari (olio di lubrificazione, circuito di raffreddamento aria/acqua, aria compressa, antincendio).
- DCS (Sistema di automazione e controllo).

4.2 COMPOSIZIONE GAS DI RIFERIMENTO

Composizione	Unità di misura	
Metano	% Mol	95,758
Etano	% Mol	2,363
Propano	% Mol	0,655
Iso Butano	% Mol	0,102
Normal Butano	% Mol	0,101
Iso Pentano	% Mol	0,020
Normal Pentano	% Mol	0,014
Esani +	% Mol	0,015
Azoto	% Mol	0,706
Anidride carbonica	% Mol	0,266
Potere calorifico superiore	kJ/m ³	38.653
Potere calorifico inferiore	kJ/m ³	34.873
Massa volumica	kg/m ³	0,713

Tabella 3 – Composizione Gas Naturale

4.3 PRESTAZIONI IMPIANTO

Nelle seguenti tabelle sono riassunti i principali parametri che caratterizzano le prestazioni del singolo motore e dell'impianto di sei motori, nel funzionamento a pieno carico ed in condizioni ISO (15°C, 60% UR). Per il gas naturale si è fatto riferimento alla composizione di 4.2.

DATI SINGOLO MOTORE	UdM	VALORE
Potenza elettrica	kW	18.434
Rendimento Lordo	%	49,0
Potenza termica in ingresso	kWt	37.620
Portata Gas	kg/s	0,77
	t/h	2,77
	Sm ³ /h	3.884
Portata Fumi	t/h	111
Temperatura Fumi	°C	357
Altezza camino	m	30

Tabella 4 – Dati prestazionali del singolo Motore

DATI IMPIANTO	UdM	VALORE
Numero Motori		8
Superficie occupata dall'impianto	m ²	11.000
Potenza elettrica lorda a condizioni di riferimento	MWe	147.472
Potenza elettrica netta a condizioni di riferimento	MWe	145.260
Potenza termica in ingresso	MWt	300.963
Rendimento netto a condizioni di riferimento	%	48,27
Tempi di realizzazione		
Durata del cantiere incluse opere propedeutiche	mesi	ca. 14

Tabella 5 – Dati caratteristici dell'impianto

Minimo Tecnico (singolo motore)	MW	7,4
Gradiente di presa di carico	kW/sec	480
Tempo di avviamento	min	5

Tabella 6 – Altri dati di esercizio

4.4 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Facendo riferimento al Gas Naturale di 4.2, la composizione dei fumi ai camini di scarico di ciascun motore sarà la seguente:

COMPOSIZIONE FUMI AI CAMINI	UdM	VALORE
N ₂	% Mol	74,26
O ₂	% Mol	10,51
CO ₂	% Mol	4,72
H ₂ O	% Mol	9,63
Ar	% Mol	0,88
Peso Molare	kg/kMol	28,33

Tabella 7 – Composizione Fumi ai camini

Utilizzando il sistema di riduzione di NO_x e CO, installato su ogni linea fumi, la concentrazione massima degli inquinanti al singolo camino è la seguente:

CONCENTRAZIONE DEGLI INQUINANTI	UdM	VALORE
Concentrazione media giornaliera nei fumi di NO_x	mg/Nm ³ ⁽³⁾	28
Concentrazione media giornaliera nei fumi di CO	mg/Nm ³ ⁽³⁾	37,5
Metano residuo	mg/Nm ³ ⁽³⁾	500
Formaldeide	mg/Nm ³ ⁽³⁾	5
NH₃	mg/Nm ³ ⁽³⁾	3

Tabella 8 – Concentrazione massima di inquinanti ai camini

EMISSIONI (TOTALE IMPIANTO)	UdM	VALORE
Velocità dei fumi all'uscita del camino	m/s	20÷30
Portata fumi al camino	t/h	890,4
Portata fumi al camino tal quale	Nm ³ /h	704.482
Portata fumi al camino @fumi secchi 15% O ₂	Nm ³ /h	994.224
NO _x mass flow	kg/h	27,84
CO mass flow	kg/h	37,28

Tabella 9 – Emissioni al pieno carico dell'intero impianto

Nella tabella seguente sono indicati i principali risultati del calcolo delle emissioni in atmosfera, basati nello scenario di esercizio di 8760 ore di funzionamento annuo a pieno carico:

³ Riferita a fumi secchi al 15% di O₂

Ore Equivalenti annue		8760
NOx	[t/anno]	243,86
CO	[t/anno]	326,60
CO ₂	[kt/anno]	571,94

Tabella 10 – Emissioni annue dell'intero impianto

4.5 PRODUZIONI E CONSUMI DELLA CENTRALE

Nella tabella seguente sono presentate le stime relative alle produzioni di energia elettrica ed ai consumi di gas naturale nell'ipotesi di esercizio per 8760 ore l'anno a pieno carico (scenario di riferimento ai fini autorizzativi).

Ore equivalenti anno		8760
Produzione lorda annua (ai morsetti generatori)	[GWh]	1.292
Produzione netta annua (ai morsetti trasformatore elevatore)	[GWh]	1.272
Input termico annuo	[GWh]	2.636

Tabella 11 – Produzione di energia elettrica e consumo gas

L'impianto utilizza come reagente per il sistema SCR urea al 40% in acqua. Per ottenere il valore di 28 mg/Nm³⁽⁵⁾ di NOx al camino, si stima un consumo medio di urea pari a circa 46 l/h per motore, che dà luogo nello scenario di riferimento (8760 h) ad un consumo annuale di circa 3.600 t.

Relativamente all'olio lubrificante, si stima un consumo per motore di circa 4,7 kg/h. Tenendo conto di effettuare due cambi olio a macchina all'anno (la carica di olio per ciascun motore è di 12,5 m³) il consumo annuo complessivo è di circa 550 m³.

Ore equivalenti anno		8760
Consumo annuo UREA (@40% in acqua)	t	3600
Consumo annuo olio lubrificante	m ³	550
Consumo annuo Gas Naturale @ 34.873 kJ/Sm ³	kSm ³	275.000

Tabella 12 – Consumo annuo di materie prime

⁵ Concentrazione riferita a fumi secchi al 15% di O₂.

4.6 IMPATTO ACUSTICO

L'intervento di installazione dell'impianto verrà progettato in modo da rispettare le vigenti normative in tema di emissioni acustiche, prevedendo in particolare:

- protezioni antirumore per i trasformatori;
- impiego di materiali termo-fonoassorbenti, di opportuno spessore, lungo il percorso fumi dai motori ai camini;
- silenziatori nel sistema di aspirazione aria;
- silenziatori nei condotti di scarico fumi;
- ventilatori dei radiatori aria/acqua in esecuzione "low-noise";
- silenziatori su tutti gli scarichi in atmosfera utilizzati in avviamento o in esercizio; non vengono silenziate le valvole di sicurezza a molla in quanto il loro intervento ha carattere di eccezionalità e brevissima durata;
- pannellatura antirumore per edificio motori.

Nella tabella seguente sono riportate le potenze sonore in dB(A) al netto delle attenuazioni dovute ai silenziatori.

ID Sorgente	Descrizione sorgente	Num Sorg	Tipo	Potenza sonora dB(A)	Ubicazione	Altezza da terra (m)
S1	Motore	8	Puntiforme	131	Interna al fabbricato macchine (S10)	2
S2/A	Camino 1,2,3,4	4	Puntiforme	93	Esterna	30
S2/B	Camino 5,6,7,8	4	Puntiforme	95	Esterna	30
S3/A	Tubazione fumi 1	1	Lineare	69	Esterna	5
S3/B	Tubazione fumi 2,3,4,5,6,7,8	7	Lineare	72	Esterna	5
S4	Ventilatori Sistemi Ausiliari	8	Puntiforme	82	Esterna	1,5
S5	Ventilatori aria Generatore	16	Puntiforme	76	Esterna	0,5
S6	Condotto di uscita aria Sala Macchine	16	Puntiforme	91	Esterna	16
S7	Preso aria comburente	16	Puntiforme	87	Esterna	3,5
S8	Radiatori (7 Ventilatori di raffreddamento)	32	Puntiforme	89	Esterna	15
S9	Trasformatore	1	Puntiforme	75	Esterno	2
S10	Fabbricato macchine	1	Areale	83,5	Esterno	11

Tabella 13 – Potenze sonore

Il fabbricato macchine, dove sono ubicati gli otto motori, ha le pareti ed il tetto costruiti con pannelli in acciaio con interposto materiale isolante. Si è ipotizzato che essi abbiano un potere isolante R_w pari a 58 dB.

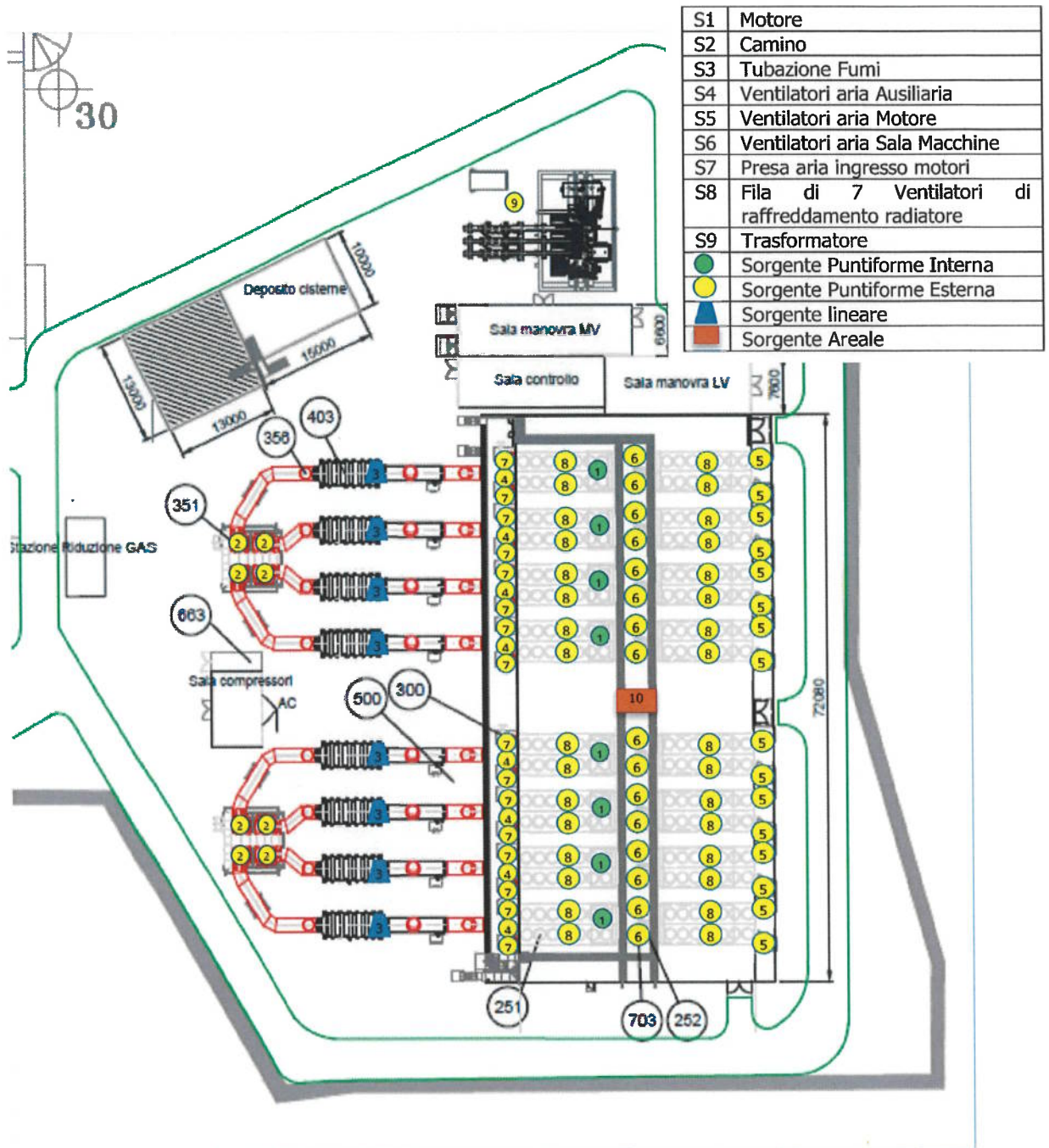


Figura 7 – Planimetria con disposizione delle sorgenti sonore

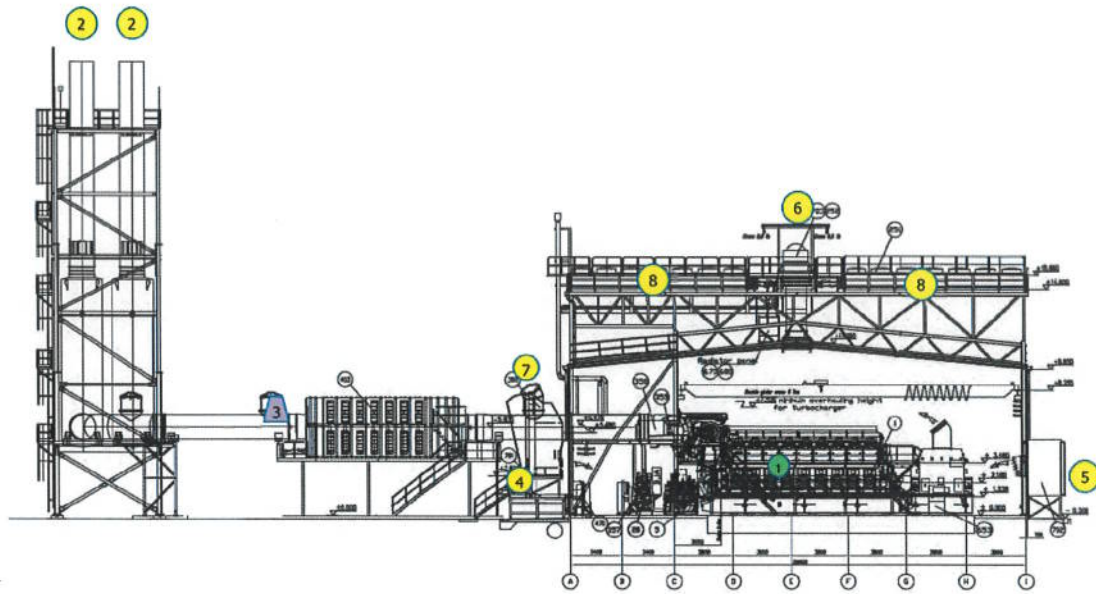


Figura 8 – Sezione con disposizione delle sorgenti sonore

5 DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI

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

Per quanto riguarda la disposizione planimetrica dell'impianto si faccia riferimento al disegno allegato alla presente relazione, doc. n° BRP-CTY-000005-IMAG-00_Planimetria di Progetto.

5.1 MOTORI A GAS E AUSILIARI

I componenti principali dell'impianto sono:

- N° 8 motori a combustione interna turbocompressi alimentati a gas, con le seguenti caratteristiche:

Configurazione	18 cilindri a V
Alesaggio	500 mm
Corsa	580 mm
N° valvole per cilindro	2 aspirazione + 2 scarico
Velocità di rotazione	500 giri/min
Velocità media del pistone	9,7 m/s
Rendimento meccanico	0,9
Rapporto di compressione	11:1

- N° 8 generatori sincroni brushless raffreddati ad aria accoppiati ai relativi motori tramite giunti flessibili. I giunti sono progettati in maniera tale che una coppia anomala trasmessa dal generatore (es. per un parallelo in controfase o un cortocircuito trifase) danneggi l'elemento elastico senza però provocare rotture alle parti del motore;
- sistema di aspirazione aria completo di filtrazione, silenziatori, ecc.;
- sistema di scarico completo di silenziatori, camini e sistemi di abbattimento delle emissioni (catalizzatore CO, sistema SCR).

Lo skid motore + generatore è rappresentato nella figura seguente.

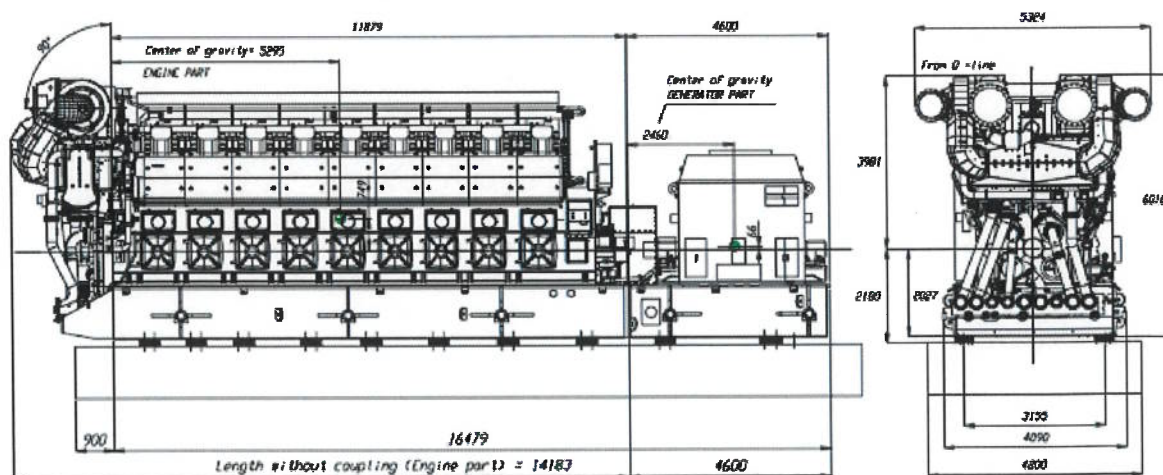


Figura 9- Sezione motore e generatore

Nel suo complesso, l'impianto può essere schematizzato come nella figura seguente in alcuni sottosistemi. I principali sono descritti nel seguito.

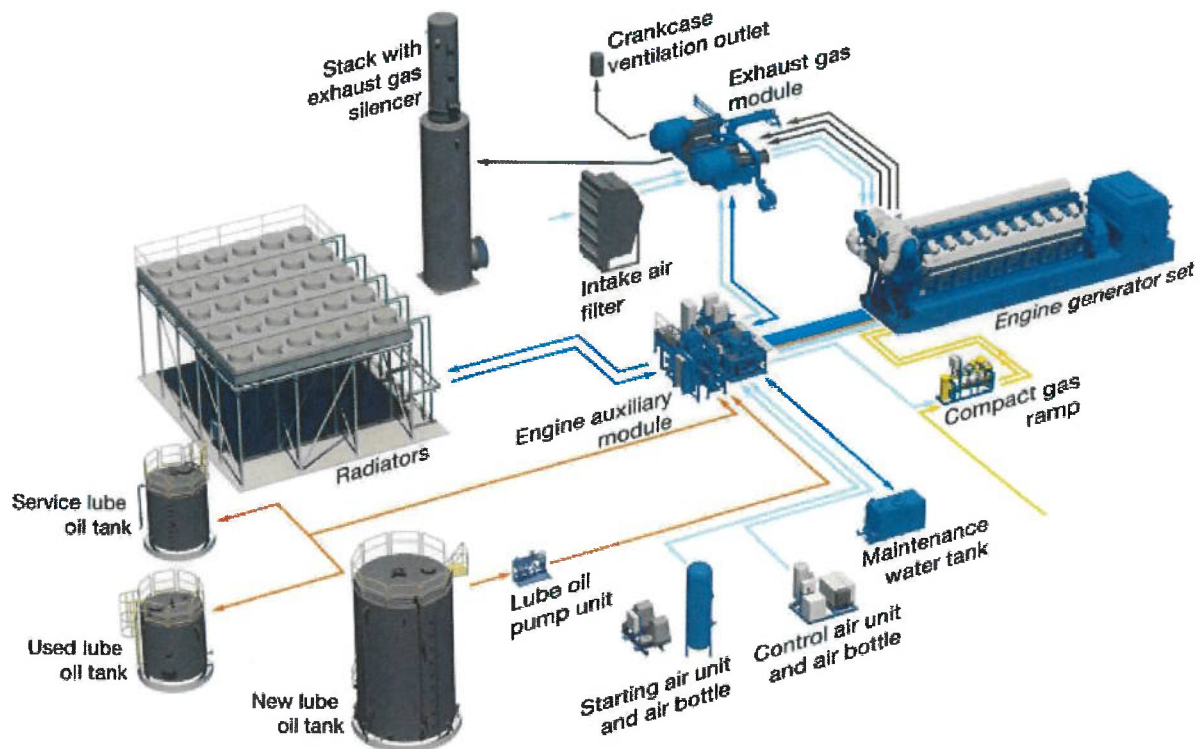


Figura 10 – Schema dell'impianto

5.1.1 Sistema di lubrificazione

Il sistema di lubrificazione comprende i serbatoi del nuovo olio e di quello esausto e le pompe per il carico/scarico delle singole coppe dei motori. Tali pompe sono comuni alle sei unità secondo lo schema seguente:

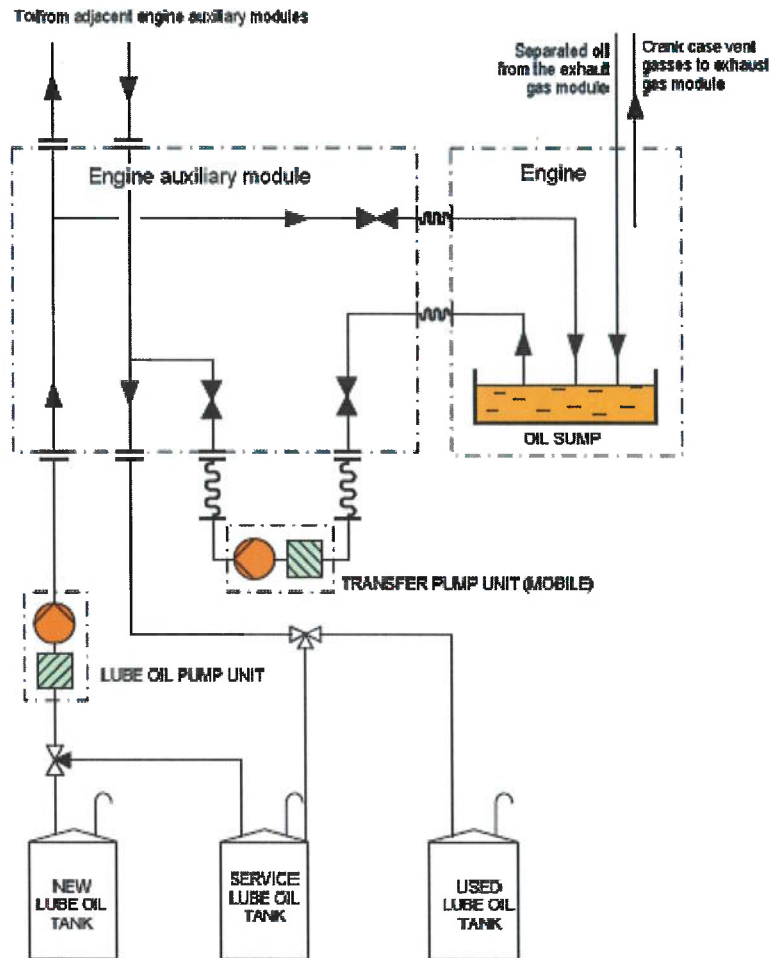


Figura 11 – Schema del sistema di lubrificazione dell'impianto

A bordo del motore, una pompa a ingranaggi fornisce l'olio ai cuscinetti dell'albero motore, al sistema dei bilancieri, all'albero a camme e ai turbocompressori.

La coppa è dotata di trasmettitori di livello con allarme e blocco su diverse soglie.

5.1.2 Sistema trattamento gas naturale

Il sistema provvede ad alimentare i motori con gas naturale alla corretta pressione, temperatura e grado di filtrazione.

Il gas arriva ai motori attraverso una rampa dedicata denominata Compact Gas Ramp (CGR) comprendente:

- filtrazione;
- valvole di riduzione pressione;
- valvola shut-off di emergenza;
- valvole di sfiato.

Il gas è alimentato alla CGR da un collettore comune ai motori in arrivo dal sistema di trattamento che verrà installato in adiacenza al sistema dedicato ai gruppi 5 e 6 (lato canale Muzza). Tale sistema comprende:

- filtrazione;
- riscaldamento;
- riduzione di pressione;
- misura.

La pressione a monte della CGR normalmente è regolata a 5÷8 barg. La caduta di pressione nella CGR vale circa 50 kPa.

La temperatura minima richiesta in ingresso ai motori è di 5°C oppure 15°C al di sopra del dewpoint di acqua e idrocarburi (il valore più alto tra quelli indicati).

Nel complesso, l'alimentazione di gas ai motori è schematizzata come segue:

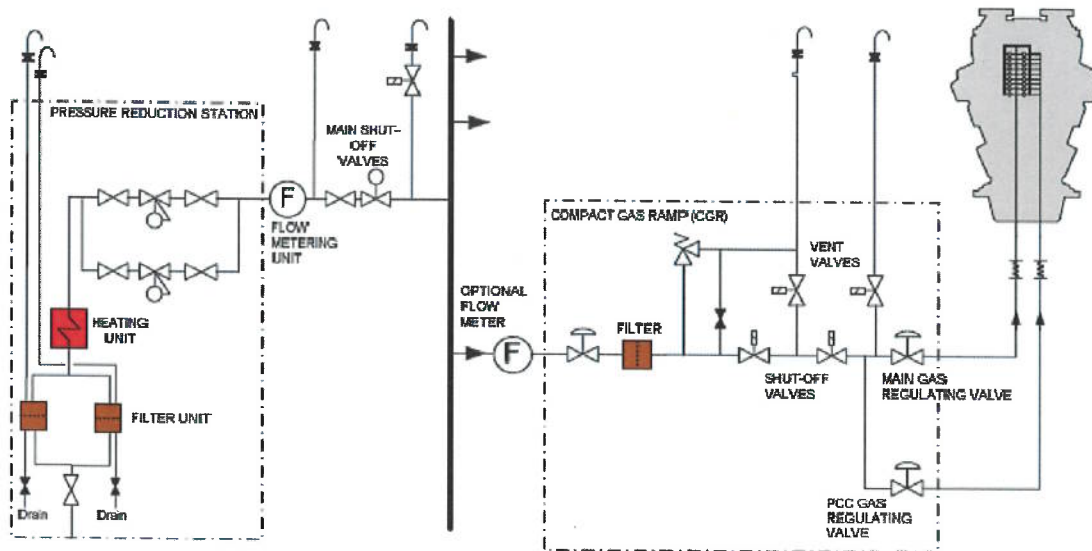


Figura 12 – Alimentazione Gas ai Motori

5.1.3 Sistema di raffreddamento

Il sistema provvede al raffreddamento dei motori mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddata ad aria con appositi radiatori installati sulla copertura dell'edificio principale.

L'acqua demineralizzata è additivata con inibitori di corrosione e glicole per evitare il congelamento del circuito in condizioni invernali.

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

I sottosistemi che necessitano di raffreddamento sono:

- camicie dei motori
- turbocompressori
- aria comburente in uscita dai turbocompressori
- olio di lubrificazione

In caso di avviamento da freddo il sistema provvede anche al preriscaldamento dell'olio di lubrificazione. Di seguito uno schema dei circuiti principali:

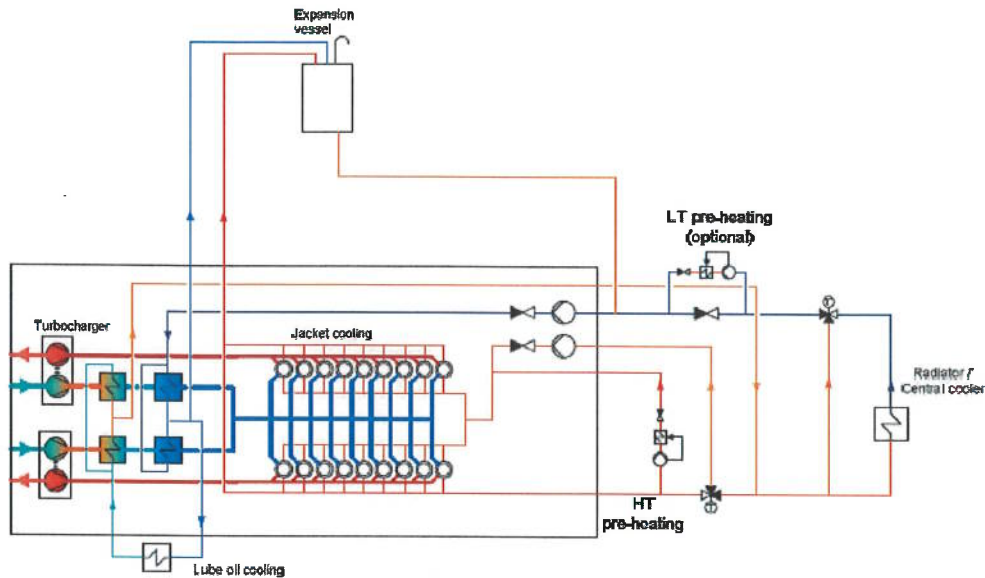


Figura 13 – Sistema di raffreddamento

5.1.4 Sistema di avviamento ad aria compressa e sistema aria strumenti

I motori sono avviati per mezzo di un'iniezione diretta di aria compressa nei cilindri attraverso delle valvole controllate da un albero a camme.

L'aria di avviamento viene automaticamente bloccata dal sistema di controllo del motore quando è in funzione il viratore, impedendo così l'avviamento.

La pressione nominale del sistema di avviamento è di 30 barg e solitamente l'accumulo di aria compressa viene dimensionato per tre avviamenti consecutivi.

Essendo disponibile una rete di aria strumenti in Centrale, non sono previsti nuovi compressori per l'alimentazione della strumentazione di campo. Resta tuttavia la possibilità di interconnettere il sistema di aria di avviamento al sistema aria strumenti attraverso una opportuna riduzione di pressione per una maggiore disponibilità.

Nella figura seguente è rappresentato il sistema aria compressa nel caso di fornitura completa anche del package aria strumenti.

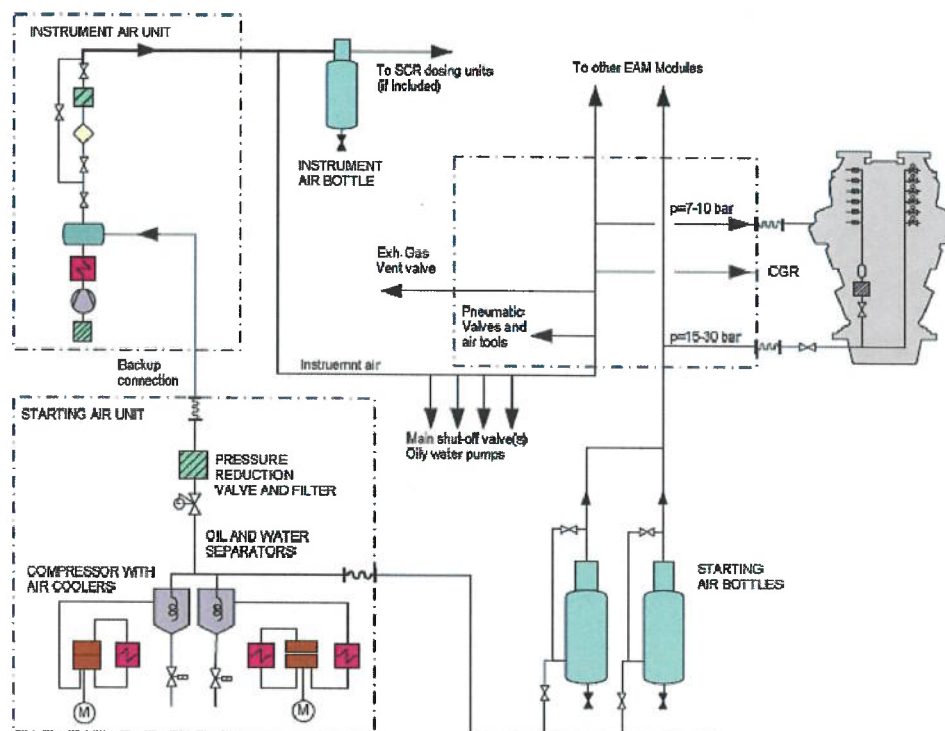
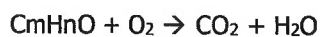
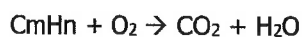
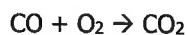


Figura 14 – Sistema di avviamento

5.1.5 Sistemi di abbattimento degli inquinanti

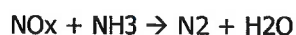
Per ottenere livelli emissivi in accordo al par. 2.2.1 (e comunque inferiori a quelli delle "BAT conclusions" in vigore – ed. 2017 – NO_x: 55÷85 mg/Nm³ media giornaliera) è necessario installare opportuni sistemi di abbattimento sui fumi di scarico. In particolare sono previsti:

- Catalizzatore ossidante per l'abbattimento di monossido di carbonio (CO) formaldeide (CH₂O) e composti volatili del carbonio (VOC) secondo le reazioni:



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

- Sistema SCR (Selective Catalytic Reduction) per la riduzione degli ossidi di azoto (NO_x). In questo sistema è necessario un reagente che sulla superficie di un catalizzatore abbatta gli NO_x secondo la reazione



Come reagente sarà utilizzata urea in soluzione acquosa al 40% in peso. Il reagente sarà stoccato in un apposito serbatoio da 150 m³.

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

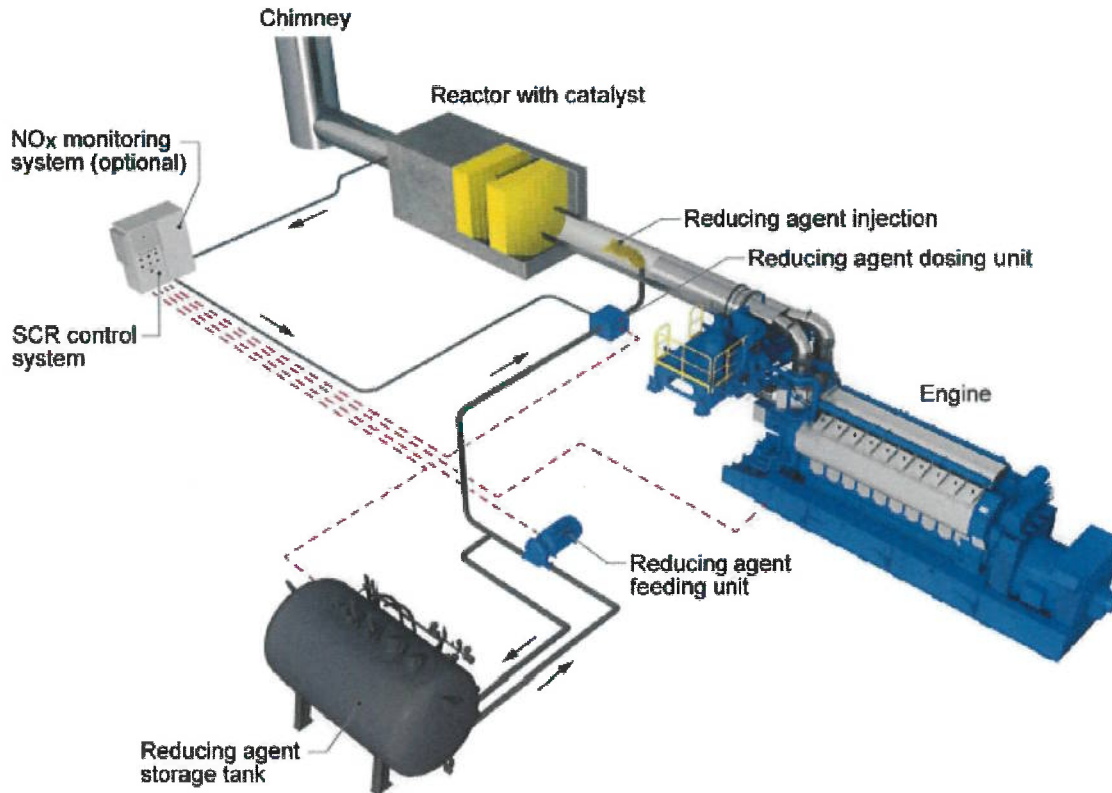


Figura 15 – Sistema di abbattimento inquinanti

I nuovi camini 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 O₂, NO_x e CO contenute nei fumi e permetterà di calcolare le concentrazioni medie orarie e giornaliere, ai fini del rispetto dei limiti autorizzati.

5.1.6 Impianti di ventilazione e/o condizionamento

La sala macchine ("engine hall") sarà dotata di un sistema di ventilazione necessario per rimuovere il calore generato dalle apparecchiature in funzione, fornire i necessari ricambi d'aria in accordo alle Norme vigenti, evitare l'ingresso di polveri dall'esterno mantenendo l'ambiente in leggera sovrappressione (max. 50 Pa). Il dimensionamento del sistema normalmente prevede un massimo di 50 ricambi/ora.

La ventilazione è garantita da tre ventilatori per ciascun motore, uno dal lato degli ausiliari e due dal lato generatore. Le aperture di uscita dell'aria sono realizzate tramite torrini sul tetto dell'edificio e possono a loro volta essere dotate di ventilatori di estrazione.

Una ventilazione minima è necessaria anche a motori fermi a causa della presenza di aree classificate. La ventilazione può essere interrotta se l'alimentazione di gas naturale è intercettata all'esterno della sala macchine.

I ventilatori sono dotati di inverter che modulano in automatico la velocità per mantenere un setpoint ideale di temperatura interna non superiore a 10°C di differenza con la temperatura ambiente esterna.

Sono inoltre previste unità di ventilazione/condizionamento del tipo "roof top" per la sala quadri elettrici (T≤30°C) e la ventilazione del locale batterie.

5.1.7 Sistema di protezione antincendio

Il sistema antincendio per il nuovo impianto si baserà su apposita sensoristica in sala macchine e sale quadri (rilevatori di fumo, di calore, di fiamma), su un sistema di spegnimento a sprinkler derivato

dall'esistente sistema ad acqua in servizio nella Centrale e su un sistema di spegnimento a gas estinguente. Nel dettaglio, comprenderà:

- gruppo pompe antincendio (ad acqua mare ed acqua dolce)
- N° 1 gruppo autoclave, costituito da n. 2 serbatoi da 45 m³ cad. Il livello è mantenuto da un sistema acqua/aria autonomo, con pompa e compressore;
- rete di distribuzione agli idranti esistente, opportunamente ampliata;
- impianti di rilevazione e spegnimento ad acqua frazionata ad intervento automatico per le seguenti nuove apparecchiature e macchinari:
 - trasformatore principale e ausiliari
 - sala macchine
- impianti di rilevazione e spegnimento con estinguente di tipo gassoso per i seguenti nuovi locali:
 - sottopavimento cabinati quadri
- rilevazione gas su nuovi skid trattamento GN;
- cassette porta-manichette per idranti ed estintori;
- estintori;
- rete pulsanti allarme antincendio;
- quadro rilevazione incendio in sala controllo dell'impianto esistente.

5.2 SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il sistema di automazione sarà progettato e sviluppato in modo da permettere, al personale d’esercizio, di gestire in tutte le sue fasi (avviamento, regime, transitori di carico, arresto e blocco) dell’intero impianto attraverso le interfacce informatizzate uomo/macchina posizionate in sala controllo esistente attraverso collegamento in fibra ottica ridondato.

Sarà inoltre reso disponibile un protocollo di comunicazione tra il sistema di automazione ed il sistema di controllo d’impianto esistente basato su piattaforma ABB per lo scambio di informazioni tra i sistemi di controllo esistente e di nuova fornitura per la sola parte di informazioni relative alla supervisione.

Il sistema di automazione si interfaccerà inoltre con il sistema di gestione dei piani di produzione (SAPP) per la gestione e controllo remote delle attività del mercato elettrico.

5.2.1 Architettura di rete

Lo schema di principio dell’architettura di rete del sistema di automazione è riportato in figura.

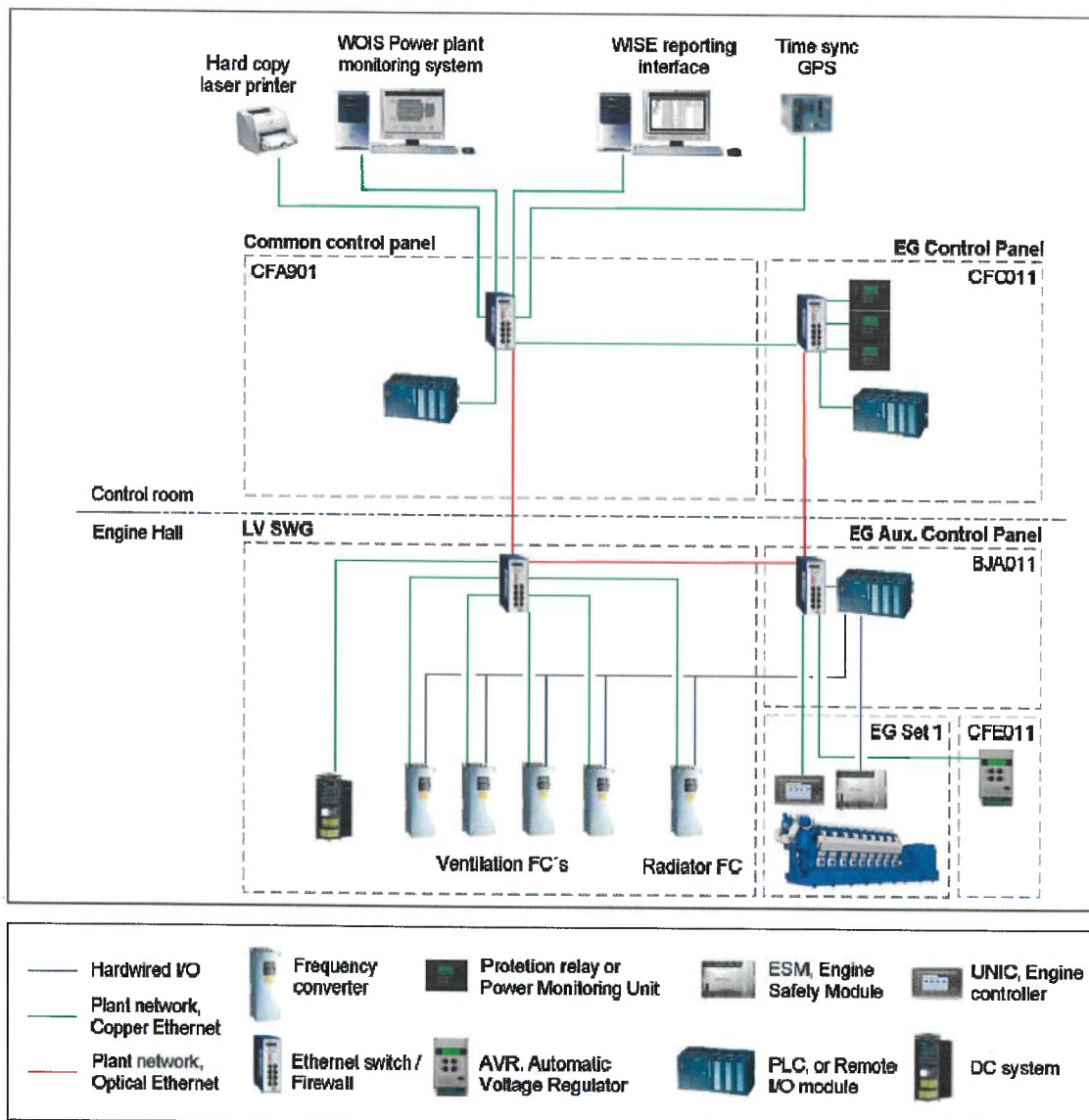


Figura 16 – Architettura di rete

Ogni motore è dotato di un quadro di controllo individuale a cui fanno capo le seguenti funzioni:

- Avviamento e fermata motore

- Controllo di carico e velocità⁶
- Controllo di tensione e potenza reattiva attraverso il regolatore automatico di tensione (AVR) e tramite il sistema centralizzato di regolazione automatica della potenza reattiva (SART)⁷
- Supervisione e controllo degli ausiliari
- Gestione allarmi
- Funzioni di sicurezza (blocchi motore, vent rampa gas, etc.)

È poi previsto un quadro di controllo comune all'intero impianto con le seguenti funzioni:

- Controllo interruttori di macchina e dispositivi di parallelo
- Controllo ausiliari comuni (serbatoio lubrificante, aria compressa, etc.)
- Controllo della valvola generale di intercettazione gas
- Funzioni di power management (load sharing, load shedding, start/stop automatico, inseguimento del carico, etc.)

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 e sviluppo delle modifiche software alle logiche.

Pertanto il sistema di automazione sarà dotato di sistemi di Registrazione Cronologica degli Eventi (RCE), sistema allarmi, server di archiviazione storica, stazioni d'ingegneria dedicate alla di automazione e quella relativa ai sistemi di sicurezza delle aree funzioni d'impianto.

⁶ Prescrizioni funzionali come da Codice di Rete Terna Allegato A.15

⁷ Prescrizioni funzionali come da Codice di Rete Terna Allegato A.14 e A.16

5.3 SISTEMA ELETTRICO DI CENTRALE

5.3.1 Descrizione generale del sistema elettrico

Di seguito si riporta uno schema generale del sistema elettrico del nuovo impianto.

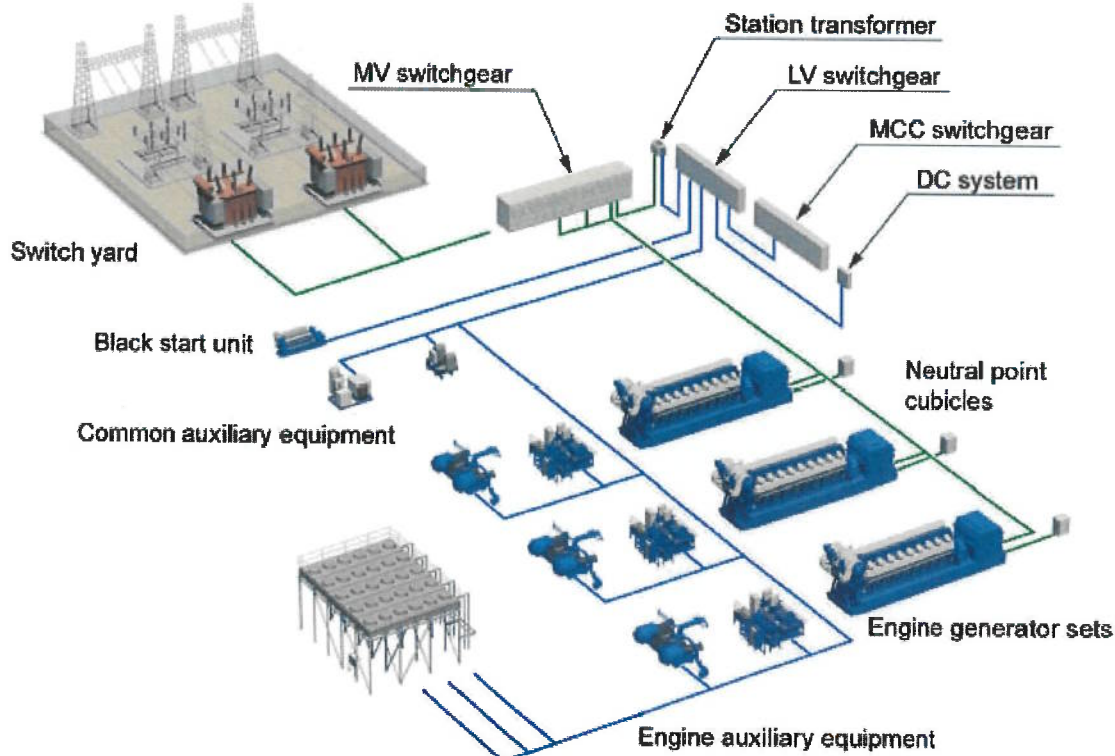


Figura 17 – Schema del sistema elettrico

In accordo al diagramma unifilare (doc n° BRP-SUE-000008-IMAG-00) il sistema elettrico sarà costituito da:

- un montante AT di interfaccia con la RTN a 380 kV;
- un trasformatore elevatore di unità a tre avvolgimenti;
- otto montanti di generazione ciascuno costituito da:
 - un generatore
 - un interruttore di macchina
- due trasformatori servizi ausiliari, derivati dalle sbarre MT;
- Due quadri MT a 15 kV;
- un sistema di distribuzione/utilizzazione a 400V per alimentare i servizi ausiliari dell'impianto; sistemi di continuità e di alimentazione di emergenza (sistemi 110 Vcc, 220 Vcc, UPS e gruppo elettrogeno) per l'alimentazione dei servizi essenziali e di emergenza del nuovo impianto. Sarà inoltre presente una ulteriore alimentazione di soccorso proveniente dal sistema elettrico esistente di Centrale.

È previsto un generatore di emergenza per alimentare le utenze essenziali (es. ventilazione) in caso di fuori servizio della rete esterna e per il "black start" del primo gruppo.

5.3.2 Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali

Viene di seguito riportata una descrizione dei principali componenti ed apparecchiature costituenti il sistema elettrico.

5.3.2.1 Stazione AT

La stazione AT a 380 kV esistente è del tipo isolata in aria (AIS). La derivazione per il nuovo impianto sarà costituita da un sezionatore rotativo e dai terminali cavo posti sotto al prolungamento sbarre realizzato ad una estremità della barratura esistente:

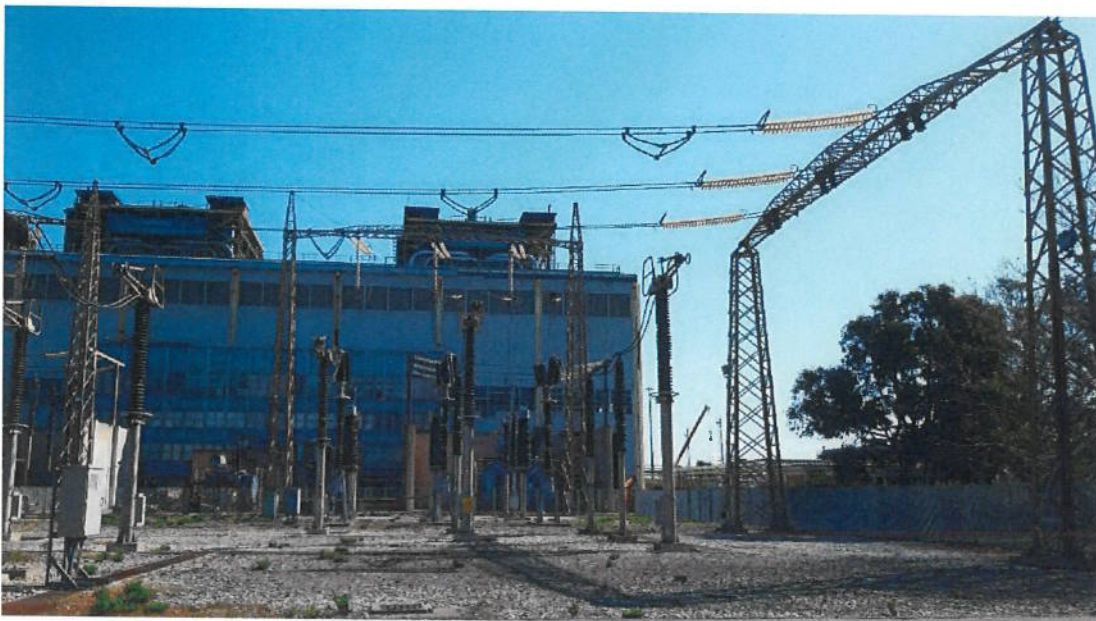


Figura 18 – Estremità della barratura esistente

Mediante collegamento in cavo si giungerà al nuovo montante completo di tutte le apparecchiature di manovra e protezione necessarie per la connessione delle nuove unità di generazione alla RTN. Tale montante, che sarà ubicato in area limitrofa alle nuove apparecchiature, sarà del tipo isolato in gas SF₆ e sarà direttamente attestato ai passanti del nuovo trasformatore elevatore.

5.3.2.2 Trasformatore elevatore

Un trasformatore trifase elevatore di unità, in olio a tre avvolgimenti verrà installato per la connessione dei generatori alla stazione AT. Il trasformatore sarà equipaggiato, sull'avvolgimento primario, con un commutatore di prese a vuoto (da confermare a valle dello sviluppo del progetto esecutivo). Ogni presa sarà dimensionata per la totale potenza dell'avvolgimento.

Il sistema di raffreddamento sarà realizzato con circolazione dell'olio naturale e circolazione dell'aria naturale e forzata in funzione della potenza erogata (ONAN/ONAF).

Sarà dimensionato in modo da permettere, senza limitazione, l'immissione di tutta la potenza in MVA prodotta dalle otto unità di generazione in tutte le condizioni di esercizio ed ambientali.

Il trasformatore elevatore sarà progettato per consentire il funzionamento in modo continuo alla piena potenza (MVA) anche con un aeroterme fuori servizio.

5.3.2.3 Generatori

I generatori, sincroni trifase, saranno del tipo a poli salienti, con sei coppie polari, con raffreddamento ad aria tramite una ventola calettata sull'albero.

Il generatore sarà selezionato in modo da garantire il servizio continuo in parallelo con la rete in tutte le possibili condizioni di funzionamento e in particolare con variazioni di tensione e frequenza, comunque combinate, definite dal Codice di Rete. Sarà inoltre dotato di un avvolgimento smorzatore per stabilizzare

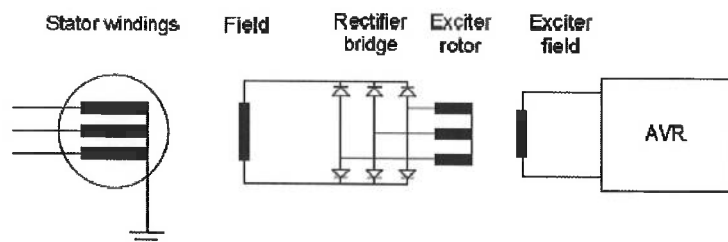
il funzionamento durante le rampe di carico e per permetterne il funzionamento in parallelo con gli altri gruppi.

Il generatore sarà dimensionato per erogare tutta la potenza meccanica trasmessa dai motori al netto delle proprie perdite, in tutte le condizioni di funzionamento ed ambientali specificate e tenendo conto delle caratteristiche del sistema di raffreddamento dell'acqua previsto.

Di seguito le principali caratteristiche:

Generator apparent power	22972	kVA
Rated power factor	0.8	p.u.
Nominal voltage	15000	V
Rated current (In)	884	A
Voltage adjustment range	±5	%
Frequency	50	Hz
Speed	500	rpm
Continuous short-circuit current	>2.5 x In	
Insulation class	F	
Temperature rise stator	F	
Temperature rise rotor	F	
Cooling method	Air cooled	
Enclosure	IP23	
Standard	IEC60034	
Altitude above sea level	<1000	m

Il sistema di eccitazione è del tipo brushless a diodi rotanti pertanto è necessaria solo un'alimentazione esterna di controllo (AVR).



A pieno carico, l'unità è in grado di erogare potenza in un range di $\cos\phi$ tra 0,95 (leading) e 0,8 (lagging).

5.3.2.4 Trasformatori ausiliari di impianto

I trasformatori dei servizi ausiliari saranno del tipo a secco isolati in resina epossidica autoestinguente, dimensionati per soddisfare il 100% del carico sotteso dal quadro, saranno derivati dal quadro MT. I trasformatori saranno equipaggiati, sull'avvolgimento primario di un commutatore di prese a vuoto. In fase di ingegneria esecutiva sarà valutata la necessita di un eventuale variatore sotto carico. Ogni presa sarà dimensionata per la totale potenza dell'avvolgimento.

Il sistema di raffreddamento sarà realizzato con circolazione dell'aria naturale e forzata (ventilatori) in funzione della potenza erogata (AN/AF).

Saranno dimensionati in modo da permettere, senza limitazioni, l'alimentazione dei servizi ausiliari del nuovo impianto, in tutte le condizioni di funzionamento (avviamento, normale esercizio, fermata ecc).

I trasformatori saranno progettati per consentire il funzionamento in modo continuo alla piena potenza con il 10% dei radiatori fuori servizio.

5.3.2.5 Sistema MT

Il sistema MT a 15 kV sarà costituito da due quadri di distribuzione MT isolato in aria di tipo blindato (LSC2A), ciascuno collegato ad un avvolgimento secondario del trasformatore elevatore.

A ciascun quadro saranno connessi:

- N° 4 montanti di generazione
- Adeguato numero di trasformatori ausiliari MT/BT per l'alimentazione del sistema di distribuzione BT.

5.3.2.6 Sistema di distribuzione BT

Il sistema BT a 400 V verrà alimentato dal sistema 15 kV tramite i trasformatori ausiliari MT/BT

Il sistema BT sarà configurato secondo lo schema doppio radiale. Sarà costituito da un adeguato numero di quadri di distribuzione principale di tipo PC/PMCC destinati alla alimentazione delle utenze.

Le utenze saranno raggruppate in relazione alla loro funzione, alle diverse condizioni operative ed in relazione all'ubicazione delle stesse.

Un adeguato numero di quadri secondari (MCC e quadri distribuzione secondaria) alimentati dai quadri BT principali provvederanno all'alimentazione dei motori di taglia inferiore ai 75 kW (MCC) e degli altri utilizzatori BT.

Il neutro del sistema 0.4 kV sarà collegato direttamente a terra (sistema TN-S).

I quadri di distribuzione principale saranno equipaggiati con sistemi di commutazione automatica e parallelo breve, rispettivamente per garantire che, in caso di interruzione dell'alimentazione ad una sbarra, tutte le utenze siano rialimentate dall'altra sbarra o da altra fonte di alimentazione e per assicurare la possibilità di trasferire, senza buchi di tensione, i carichi da una fonte di alimentazione all'altra e viceversa.

Nella tabella seguente si riporta una stima dei principali carichi ausiliari alimentati.

Consumer Power Type of use	Installed power	Type of use
Engine-specific consumers		
Engine auxiliary module	8 x 109 kW	Stand-by engine only (mainly pre-heating and pre-lubrication)
Radiator fans	8 x 180 kW	Continuous
Ventilation	8 x 90 kW	Continuous
Common auxiliary systems		
Starting air compressor	50 kW	Intermittent
Instrument air compressor	20 kW	Intermittent
Maintenance water pump	2 kW	Intermittent
Lubricating oil transfer pump	2 kW	Intermittent
Trace heating, heating of tanks	30 kW	Seasonal
Common electrical systems		
Heaters, battery chargers, etc.	20 kW	Intermittent
Common civil systems		
Ventilation (switchgear rooms, control room, workshop, etc.)	100 kW	Continuous
Lighting	50 kW	Continuous
Miscellaneous (cranes, workshop, etc.)	150 kW	Intermittent

5.3.2.7 Sistema in corrente continua

Il sistema c.c. dell'intera centrale sarà in generale costituito da:

- un sistema in c.c. a 220 Vcc (da definire, in accordo allo standard del costruttore) dimensionato per l'alimentazione dei carichi rotanti di emergenza;
- un sistema in c.c. 110 Vcc dimensionato per l'alimentazione delle altre utenze c.c. dell'impianto (sistema di controllo, relè ausiliari, protezioni elettriche, ausiliari della stazione AT e dei quadri MT e BT ecc.).

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

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

5.3.2.8 Sistema UPS

Le utenze in c.a. non interrompibili (dispositivi di controllo e regolazione, strumentazione, eventuali utenze sensibili, ecc.) dell'impianto saranno alimentate da un unico sistema UPS completamente ridondato.

L'autonomia delle batterie sarà determinata in funzione delle esigenze.

5.3.2.9 Motori a induzione

I motori a corrente alternata saranno del tipo asincrono trifase con rotore a gabbia e saranno dimensionati per l'avviamento a piena tensione e servizio continuo. La tensione nominale sarà pari a:

- 400 V per i motori di potenza nominale fino a 200kW.

I motori BT avranno un livello minimo di efficienza pari a "IE3" in accordo a quanto prescritto dalla Direttiva Europea 2005/32/CE.

Dove economicamente conveniente (es. ventilazione sala macchine), saranno utilizzati azionamenti a velocità variabile (VFD).

5.3.2.10 Cavi

I cavi di potenza saranno del tipo con conduttori in rame, unipolari o multipolari, isolati in EPR, XLPE o gomma ad alto modulo G7, con guaina in PVC.

I cavi saranno dimensionati sulla base della corrente di carico nei vari assetti di impianto, delle condizioni di posa, della corrente di corto circuito e della caduta di tensione.

I cavi dell'impianto saranno suddivisi in insiemi e raggruppamenti in modo da rispettare le seguenti prescrizioni generali:

- separazione tra i cavi di potenza relativi ad utenze/sistemi primari e utenze/sistemi di riserva;
- separazione tra i cavi dei sistemi di sicurezza ed emergenza (alimentazioni in c.c. o alimentazioni in c.a. da UPS o da gruppo elettrogeno) da quelli previsti per i normali sistemi di alimentazione;
- separazione tra i cavi a diversi livelli di tensione;
- separazione tra cavi aventi funzioni diverse (potenza, regolazione, protezione, segnalazione ecc).

5.3.2.11 Sistema di illuminazione

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

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

- illuminazione normale in c.a.
- illuminazione privilegiata in c.a. (dalle sbarre sotto gruppo elettrogeno)
- illuminazione di emergenza in c.a. (con soccorritore)

- illuminazione di sicurezza (per vie di fuga, con apparecchiature con batteria tampone)

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

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

I sistemi di illuminazione normale, privilegiata ed emergenza, dovranno permettere il raggiungimento dei livelli di illuminamento richiesti dalla Normativa vigente.

Le luci di segnalazione aerea, qualora presenti, saranno alimentate dalla rete privilegiata e in soccorso dalla rete di emergenza. Queste saranno previste sulle ciminiere e su altre strutture di elevata altezza in accordo con Leggi e Regolamenti locali.

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

5.3.2.12 Impianto di messa a terra

La rete di terra del nuovo impianto dovrà essere connessa all'esistente rete di terra della Centrale e sarà dimensionata sulla base delle norme CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."

Lo scopo principale dell'impianto di terra sarà assicurare:

- la sicurezza delle persone;
- la limitazione delle tensioni di passo e contatto;
- la protezione contro l'accumulo di cariche elettrostatiche;
- la protezione contro le fulminazioni;
- la messa a terra di funzionamento;
- il collegamento a terra di apparecchiature elettroniche di controllo e strumentazione.

La rete di terra verrà realizzata mediante un dispersore a maglia direttamente interrato ad una profondità di circa 0,8 m, che comprende tutta l'area del nuovo impianto.

Le parti metalliche delle fondazioni devono essere considerate come dispersori naturali e, come tali, collegate alla rete di terra.

5.3.2.13 Impianto di protezione contro i fulmini

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

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

Sempre in accordo alla CEI EN 62305 saranno adottati limitatori di sovratensione e scaricatori per proteggere le apparecchiature.

Le armature metalliche delle strutture possono essere usate come componenti naturali dell'LPS sia di captazione che come calate. Le terminazioni del sistema LPS devono essere collegate alla rete di terra di impianto.

5.3.2.14 Sistemi di protezione elettrica

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

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

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

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

Saranno previsti, qual'ora ritenuto opportuno, per i montanti di generazione, per il trasformatore elevatore e la stazione AT, due canali di protezione, completamente o funzionalmente ridondati, tali che: in caso di indisponibilità di un canale, la macchina rimane in servizio, protetta dalle funzioni protettive del secondo canale.

I relè di protezione dovranno essere a microprocessore con funzioni avanzate di diagnostica e oscillografia.

5.3.2.15 Sistema di automazione della rete elettrica

Il controllo, il monitoraggio, la misura e il comando del sistema elettrico saranno realizzati attraverso il sistema di controllo dell'impianto.

Saranno previsti sistemi dedicati o integrati per l'acquisizione di segnali di anomalia e scatto protezione, per i sistemi registrazione cronologica eventi (RCE) ed oscillografia.

5.4 OPERE E ATTIVITÀ CIVILI

5.4.1 Attività di cantiere civile

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

Per quanto riguarda le demolizioni/dismissioni strettamente legate alla realizzazione del nuovo impianto, le attività da effettuare sono sostanzialmente quelle di demolizione del serbatoio dell'olio combustibile denso, della sala pompe/nafta gasolio gr.3-4 e di eventuali tubazioni dismesse che corrono lungo il percorso.

La fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto si articola nelle seguenti attività:

- installazione del cantiere;
- demolizione delle strutture esistenti per le parti fuori terra;
- occlusione di reti di drenaggio delle acque a servizio delle aree dei serbatoi N1 (OCD), N2 (OCD) ed NL (Gasolio);
- esecuzione di limitati scavi localizzati;
- esecuzione rinterri nell'area di installazione motori per portare il piano campagna da quota +4,00 a +7,00;
- eventuale consolidamento del terreno al di fuori dell'area di impronta del serbatoio N1;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione delle opere in elevazione;
- montaggio componenti in carpenteria metallica;
- posa nuove reti di drenaggio delle acque e connessione di queste ai rispettivi recapiti;
- posa cavi AT;
- posa tubazioni adduzione gas;
- esecuzione di strade ed adeguamento della viabilità esistente;
- installazione apparecchiature;
- avviamento dell'impianto.

L'area interessata dalle attività di cantiere ha estensione di circa 36.700 m² e comprende:

- l'area in cui si eseguiranno le demolizioni dei serbatoi di contenimento olio combustibile (N1 e N2) e gasolio (NL) e tutte le attività propedeutiche all'installazione dei motori prevista nella porzione sud ovest di quest'area (dove è attualmente posizionato il bacino N2);
- l'area in cui sarà realizzata la stazione di consegna e misura del gas;
- l'area in cui saranno posate le tubazioni delle reti di raccolta delle acque nel nuovo impianto, fino ai rispettivi punti di immissione nelle reti esistenti;
- l'area di stoccaggio dei materiali da costruzione e dei mezzi di cantiere;
- l'area riservata alle baracche di cantiere;
- l'area riservata allo stoccaggio temporaneo del materiale terroso da impiegare per colmare l'avvallamento dove è attualmente posizionato il bacino N2.

Queste aree ricadono tutte all'interno del perimetro della Centrale A2A Energiefuture.

Gli spazi di cantiere saranno delimitati e recintati con rete adeguatamente fissata e sostenuta, muniti di segnalazioni mediante cartelli di avviso, segnali luminosi ed illuminazione generale. Eventuali attività notturne saranno supportate da illuminazione integrativa in misura relativa alla lavorazione da svolgere. Saranno previsti, se necessari, un certo numero di cancelli di ingresso al fine di consentire l'accesso al

personale che sarà impiegato alla costruzione dell'impianto ed a tutti i mezzi di cantiere da quelli di soccorso a quelli necessari per i movimenti terra.

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

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

- mezzi cingolati;
- autocarri;
- escavatori;
- pale caricatori;
- rulli compattatori;
- martelloni demolitori;
- autobetoniere;
- autogru.

5.4.2 Edifici e cabinati

I principali edifici e cabinati in progetto sono:

- n. 1 sala macchine;
- edificio con sala manovra, sala quadri elettrici e controllo;
- cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari.

Di seguito una breve descrizione degli edifici principali.

5.4.2.1 Sala macchine

La sala macchine ha dimensioni in pianta di 72m x 30 m x 15 m ed alloggerà le seguenti apparecchiature principali:

- gruppi di generazione (motori + generatori);
- skid ausiliari di macchina;
- n. 2 carroporti bitrave da 5 t;
- radiatori di raffreddamento (in copertura).

5.4.2.2 Edificio quadri elettrici e controllo

L'edificio con pianta ad L è strutturato su un singolo piano suddiviso in tre corpi, con lunghezza massima di 37,8 m e larghezza massima di 13,20 m ed ospita la sala quadri relativa alle apparecchiature di comando e controllo, il locale batterie e la sala manovra.

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

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

5.4.2.3 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:

- cabinati per l'installazione di serbatoi, pompe, compressori ed altre apparecchiature elettromeccaniche, aventi finalità legate all'insonorizzazione delle apparecchiature stesse;
- cabinato per l'alloggiamento di sistemi di analisi in continuo dei fumi;

- cabinato della stazione di consegna e misura del gas.

5.4.3 Sistema raccolta acque reflue

La Centrale è dotata dell'impianto di trattamento acque reflue, ITAR, progettato non solo per gli scarichi liquidi prodotti nei processi industriali ma anche per il trattamento delle acque di prima pioggia ricadenti nelle aree di pertinenza della Centrale stessa.

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

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

In fase esecutiva andrà verificata l'esatta collocazione delle nuove reti.

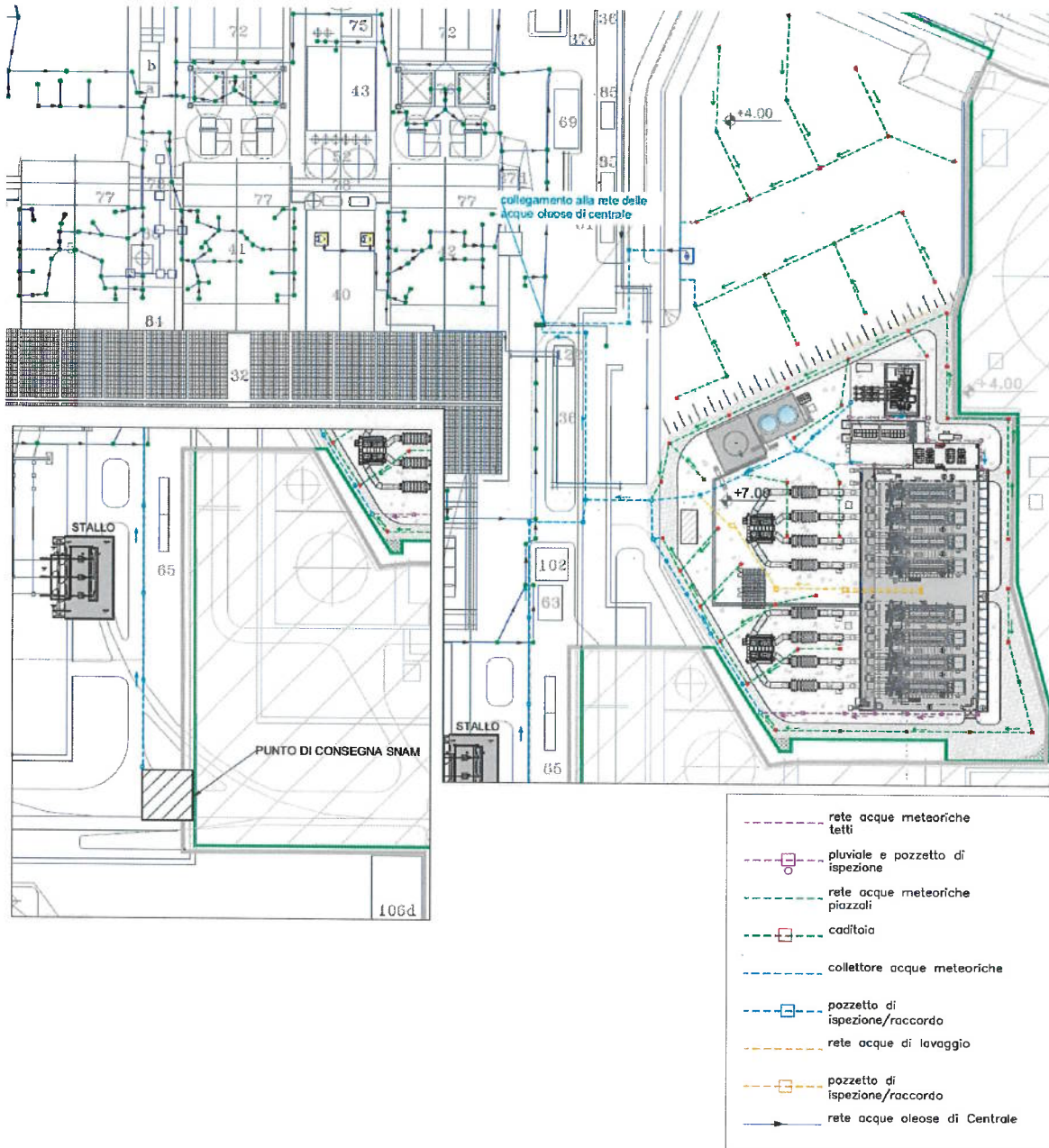


Figura 19 – Planimetria sistemi di raccolta delle acque di precipitazione meteorica e di lavaggio

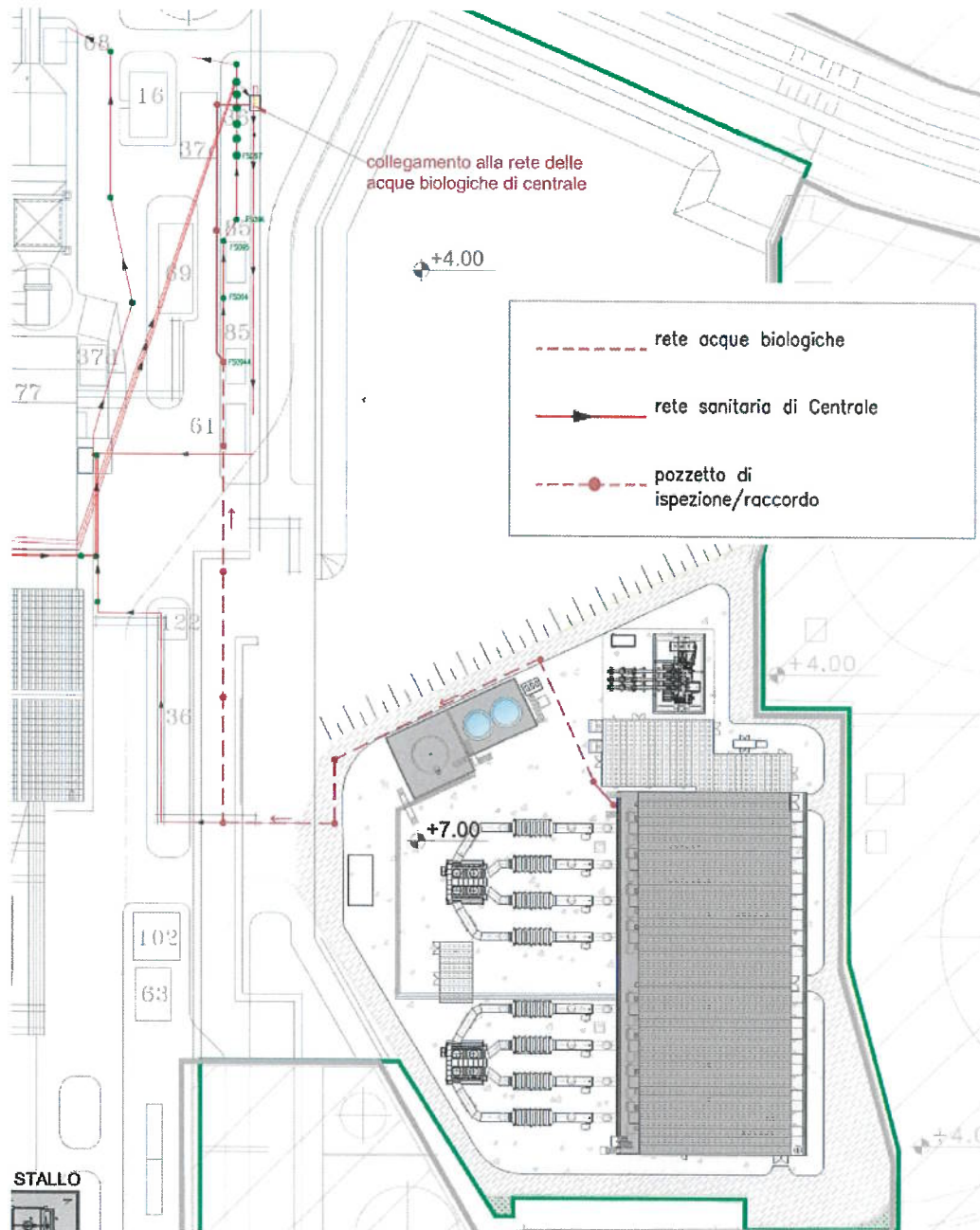


Figura 20-Planimetria rete acque sanitarie

5.4.4 Altre opere

L'accesso al nuovo gruppo di produzione avverrà mediante l'ingresso attuale della Centrale, posizionato nella zona nord dell'impianto.

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

6 INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO

Non sono previste modifiche alle opere di interconnessione con le reti esterne ad eccezione del collegamento elettrico in alta tensione alla RTN che verrà adeguato alle esigenze del nuovo impianto e del collegamento al metanodotto SNAM per l'alimentazione del combustibile ai motori.

Entrambe le connessioni dovranno rispettare le prescrizioni contenute nei seguenti documenti:

- Codice di Rete TERNA e suoi Allegati;
- Codice di Rete SNAM Rete Gas;

Di seguito vengono comunque riassunte sinteticamente le interconnessioni della Centrale con l'esterno, nell'assetto post installazione.

6.1 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE

I gruppi di generazione saranno connessi alla RTN a 380 kV tramite l'adattamento dello stallo AT esistente, completo di apparecchiature di manovra e protezione, un trasformatore elevatore dei gruppi, ecc.

La connessione elettrica dell'impianto si perfeziona con l'apparato RTU⁽⁸⁾ per l'attuazione delle prescrizioni previste dal Codice di Rete Terna nell'ambito dei seguenti processi:

- telecontrollo;
- monitoraggio da remoto;
- teleconduzione, con esclusivo riferimento ad operazioni di teledistacco ove previsto dalla normativa vigente;
- teleregolazione

6.2 COLLEGAMENTO CON LA RETE SNAM

Il collegamento con il metanodotto più vicino alla centrale, con caratteristiche idonee all'alimentazione dei motori, sarà realizzato a cura di SNAM a seguito di una richiesta formale di realizzazione di un punto di riconsegna dedicato da parte A2A. Si prevede che i costi di realizzazione di tale interconnessione, data la portata giornaliera impegnata, siano totalmente a carico di SNAM.

⁸ Prescrizioni funzionali come da Codice di Rete Terna Allegato A.6

6.3 SCARICHI IDRICI

Per ciascun effluente (acque piovane, acqua oleose) saranno sfruttate le interconnessioni esistenti e saranno rispettati i limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente n° DVA-DEC-2012-0000434 del 07/08/2012 ed s.m.i.

7 ALLEGATI

1. Planimetria area di intervento	BRP-CTY-000003-IMAG-00-00
2. Pianta copertura	BRP-CTC-000004-IMAG-00-00
3. Planimetria di progetto	BRP-CTY-000005-IMAG-00-00
4. Programma di Ingegneria e Realizzazione	BRP-TPG-000006-IMAG-00-00
5. Schema Elettrico Unifilare preliminare	BRP-SUE-000008-IMAG-00-00
6. Planimetria reti acque meteoriche, oleose e di lavaggio	BRP-CTC-000009-IMAG-01-00
7. Planimetria reti acque biologiche	BRP-CTC-000009-IMAG-02-00
8. Pianta demolizioni	BRP-CTC-000010-IMAG-00-00
9. Sezione di Impianto	BRP-CTY-000011-IMAG-00-00
10. Planimetria di progetto su Ortofoto	BRP-CTC-000012-IMAG-00-00
11. Planimetria percorso cavo AT	BRP-CTE-000014-IMAG-00-00
12. Planimetria rete Gas	BRP-CTM-000015-IMAG-00-00
13. Planimetria aree di cantiere	BRP-CTY-000016-IMAG-00-00
14. Planimetria acqua potabile	BRP-CTC-000017-IMAG-00-00