



# EP PRODUZIONE S.p.A. Roma, Italia

## Efficientamento della Centrale di Trapani con Installazione di Nuovi OCGT per 220 MWe

### Relazione Tecnica Illustrativa

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



| Rev. | Descrizione      | Preparato da   | Controllato da | Approvato da | Data              |
|------|------------------|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| 3    | Emissione Finale | S.Leo Servidio | S.Sadowski     | R.Lusso      | 15 Ottobre 2020   |
| 2    | Emissione Finale | S.Leo Servidio | S.Sadowski     | R.Lusso      | 01 Ottobre 2020   |
| 1    | Emissione Finale | S.Leo Servidio | S.Sadowski     | R.Lusso      | 21 Settembre 2020 |
| 0    | Prima Emissione  | S.Leo Servidio | S.Sadowski     | R.Lusso      | 31 Luglio 2020    |

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.



## INDICE

|   | Pag.      |
|---|-----------|
| <b>LISTA DELLE TABELLE</b>  | <b>3</b>  |
| <b>LISTA DELLE FIGURE</b>   | <b>3</b>  |
| <b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1 INTRODUZIONE</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2 CARATTERISTICHE DEL SITO E CONDIZIONI DI RIFERIMENTO</b>             | <b>6</b>  |
| 2.1 UBICAZIONE DEL SITO E VIE DI COMUNICAZIONE                            | 6         |
| 2.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO                                  | 6         |
| 2.3 INTERCONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA E ALLA RETE DI TRASPORTO GAS     | 7         |
| 2.4 INTERCONNESSIONI APPROVVIGIONAMENTI IDRICI                            | 7         |
| 2.5 INTERCONNESSIONE ALLA RETE DI RACCOLTA SCARICHI IDRICI                | 8         |
| <b>3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE</b>                              | <b>9</b>  |
| 3.1 DESCRIZIONE GENERALE  | 9         |
| 3.2 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI E GESTIONE ACQUE                            | 10        |
| 3.3 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO   | 10        |
| 3.4 CIRCUITO DI RISCALDAMENTO DEL GAS                                     | 11        |
| 3.5 COMBUSTIBILE  | 11        |
| 3.6 EFFLUENTI GASSOSI   | 12        |
| 3.7 EFFLUENTI LIQUIDI   | 13        |
| 3.8 RUMORE  | 14        |
| 3.9 SOSTANZE PERICOLOSE LIQUIDE   | 15        |
| <b>4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>   | <b>16</b> |
| 4.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO                                     | 16        |
| 4.2 AREA DI INTERVENTO  | 17        |
| 4.3 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA                                       | 18        |
| 4.4 SISTEMA GAS NATURALE  | 18        |
| 4.5 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI E GESTIONE ACQUE                            | 19        |
| 4.5.1 Approvvigionamenti Idrici   | 19        |
| 4.5.2 Acqua Di Raffreddamento   | 19        |
| 4.5.3 Gestione Acque  | 19        |
| 4.6 EFFLUENTI GASSOSI E LIMITI EMISSIONE                                  | 20        |
| 4.7 RUMORE  | 21        |
| 4.8 CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI DEL NUOVO IMPIANTO              | 21        |
| 4.8.1 Descrizione Del Ciclo Termico (Aperto) E Bilanci Di Massa E Energia | 21        |
| 4.8.2 Potenza Generata e Consumi Previsti                                 | 22        |
| 4.8.3 Interconnessioni Con L'impianto Esistente                           | 23        |
| 4.9 DESCRIZIONE DEI PROCESSI E DEL MACCHINARIO PRINCIPALE                 | 24        |
| 4.9.1 Turbina a Gas, Sistema SCR e Camino                                 | 24        |
| 4.9.2 Sistemi SCR e Camini di Scarico                                     | 24        |
| 4.9.3 Alternatori   | 25        |
| 4.10 SISTEMI AUSILIARI  | 26        |
| 4.10.1 Sistema di Raffreddamento Ausiliari in Ciclo Chiuso                | 26        |
| 4.10.2 Antincendio  | 26        |
| 4.10.3 Stazione di Trattamento e Riduzione Gas Naturale                   | 28        |
| 4.10.4 Sistemi di Monitoraggio  | 30        |

|                         |  |           |
|-------------------------|--|-----------|
| 4.10.5                  | Sistema di Stoccaggio Gas Inerte                           | 30        |
| 4.10.6                  | Acqua Potabile   | 30        |
| 4.10.7                  | Aria Compressa   | 31        |
| 4.10.8                  | Gasolio sistemi ausiliari                                  | 31        |
| 4.11                    | SISTEMA ELETTRICO  | 31        |
| 4.11.1                  | Generalità   | 31        |
| 4.11.2                  | Tensioni di Impianto                                       | 32        |
| 4.11.3                  | Sottostazioni in Aria in Alta Tensione                     | 32        |
| 4.11.4                  | Distribuzione di Media Tensione                            | 33        |
| 4.11.5                  | Distribuzione di Bassa Tensione a 400Vca e 230Vca          | 33        |
| 4.11.6                  | Misure di Protezione contro i contatti diretti e indiretti | 33        |
| 4.12                    | SISTEMI DI CONTROLLO E SISTEMI DI AUTOMAZIONE              | 34        |
| 4.13                    | OPERE CIVILI   | 34        |
| 4.13.1                  | Opere da Realizzare  | 34        |
| 4.13.2                  | Superfici e Volumi   | 38        |
| 4.14                    | ASPETTI REALIZZATIVI                                       | 39        |
| 4.14.1                  | Aree di Cantiere e Gestione dello Stesso                   | 39        |
| 4.14.2                  | Risorse e Mezzi Utilizzati                                 | 39        |
| 4.14.3                  | Interventi di Demolizione                                  | 39        |
| 4.14.4                  | Caratteristiche Generali Strutture Civili                  | 40        |
| 4.14.5                  | Programma Cronologico delle Attività Realizzative          | 41        |
| <b>ELENCO APPENDICI</b> |  | <b>42</b> |

**APPENDICE A: PLANIMETRIA GENERALE SITUAZIONE ATTUALE**

**APPENDICE B: PLANIMETRIA AREE DI INTERVENTO**

**APPENDICE C: PLANIMETRIA OPERE DA DEMOLIRE**

**APPENDICE D: PLANIMETRIA AREE DI CANTIERE E DI STOCCAGGIO MATERIALI**

**APPENDICE E: PLANIMETRIA GENERALE SITUAZIONE FUTURA**

**APPENDICE F: ISOLA PRODUTTIVA: VISTE LATERALI DI ASSIEME**

**APPENDICE G: PLANIMETRIA PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA**

**APPENDICE H: PLANIMETRIA EMISSIONI SONORE**

**APPENDICE I: PLANIMETRIA INTERCONNESSIONI**

**APPENDICE L: SCHEMA GENERALE DI PROCESSO - BILANCI DI MASSA**

**APPENDICE M: SCHEMI FUNZIONALI SISTEMI AUSILIARI**

**APPENDICE N: SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE**

## LISTA DELLE TABELLE

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Tabella 2.1: | Parametri caratteristici del sito                        | 6  |
| Tabella 3.1: | Consumi di acqua   | 10 |
| Tabella 3.2: | Caratteristiche Gas Naturale                             | 11 |
| Tabella 3.3: | Livelli di Emissione Sonora                              | 14 |
| Tabella 4.1: | Condizioni di riferimento                                | 22 |
| Tabella 4.2: | Dati prestazionali previsti                              | 22 |
| Tabella 4.3: | Consumi Elettrici  | 22 |
| Tabella 4.5: | Caratteristiche principali dei fumi in uscita linea fumi | 24 |

## LISTA DELLE FIGURE

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| Figura 2.1: | Inquadramento territoriale della Centrale | 6 |
|-------------|---|---|

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

|        |  |
|--------|--|
| AIG    | Ammonia Injection Grid (Griglia di iniezione Ammoniacca)                                     |
| AP     | Alta Pressione   |
| AT     | Alta Tensione  |
| BP     | Bassa Pressione  |
| BT     | Bassa Tensione   |
| BREF   | Best Available Techniques Reference document   |
| CEMS   | Sistema di Monitoraggio In Continuo Delle Emissioni  |
| CO     | Monossido di Carbonio  |
| DLN    | Dry Low NOx  |
| GN     | Gas Naturale   |
| GVR    | Generatore di Vapore a Recupero  |
| ITAR   | Impianto Trattamento Acque Reflue  |
| MP     | Media Pressione  |
| MT     | Media Tensione   |
| NH3    | Ammoniacca   |
| NOx    | Ossido di Azoto  |
| OCD    | Olio Combustibile Denso  |
| OCGT   | Open Cycle Gas Turbine   |
| SCR    | Riduzione selettiva catalitica (Selective Catalytic Reduction)                               |
| SME    | Sistema di Monitoraggio Emissioni  |
| SH     | Vapore Surriscaldato   |
| s.l.m. | sul livello del mare   |
| TG     | Turbina a Gas  |
| RTN    | Rete di Trasmissione Nazionale   |
| MTA    | Minimo Tecnico Ambientale, soglia di funzionamento stabile per il controllo delle emissioni. |

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ottica di aggiornamento tecnologico dei suoi impianti, mirato all'esigenza di soddisfare i fabbisogni di energia elettrica del mercato e nel contempo adeguare la produzione di energia elettrica in termini di efficienza, flessibilità e ridotto impatto ambientale offerto dai nuovi standard, EP Produzione intende aggiornare il parco di produzione presso la centrale di Trapani, con l'inserimento di quattro nuove unità a ciclo aperto in sostituzione delle due unità di produzione elettrica esistenti. La potenza complessiva di Centrale resterà invariata e pari a circa 220 MWe.

Le nuove unità di produzione saranno localizzate all'interno del sito di Centrale esistente, in un'area già precedentemente destinata ad ospitare i nuovi gruppi. L'area è attualmente parzialmente occupata da manufatti destinati a vari scopi.

Il presente documento, unitamente agli allegati, è finalizzato alla descrizione tecnica del progetto di ammodernamento della Centrale Termoelettrica di Trapani a supporto dell'iter autorizzativo.

## 2 CARATTERISTICHE DEL SITO E CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

### 2.1 UBICAZIONE DEL SITO E VIE DI COMUNICAZIONE

La Centrale di Trapani è situata nella parte occidentale della regione Sicilia, a circa 15 km a sud-est della città di Trapani, occupando un'area di circa 9,2 ettari. Sorge nel territorio del Comune di Trapani al km 13 della strada provinciale n. 35, che dal km 362+500 della S.S. 113 (nel centro abitato di Fulgatore) si immette al km 16+200 della S.S. 115.

Il sito produttivo riveste un ruolo strategicamente rilevante fornendo supporto nell'erogazione di potenza elettrica alla rete per far fronte ai picchi di richiesta, ciò comporta che il funzionamento di centrale non sia costante e omogeneo nel tempo ma soggetto alle fluttuazioni di richiesta della rete.



Figura 2.1: Inquadramento territoriale della Centrale

### 2.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

I principali parametri ambientali del sito sono i seguenti:

Tabella 2.1: Parametri caratteristici del sito

| Parametro           | Valore                          |
|---------------------|---------------------------------|
| Coordinate          | 37°52'38,72" N<br>12°35'24.2" E |
| Altitudine          | 55 m slm                        |
| Temperatura massima | + 40 °C                         |



| Parametro                       | Valore        |
|---------------------------------|---------------|
| Temperatura minima              | -5 °C         |
| Temperatura media riferimento.  | 15 °C         |
| Umidità riferimento.di progetto | 60 %          |
| Sismicità                       | Zona 2        |
| Vento                           | Zona 4 cat II |

Ove non diversamente indicato le prestazioni del ciclo termico sono riferite alle condizioni ambientali di seguito indicate:

- ✓ Temperatura Aria 15°C
- ✓ Umidità relativa 60%

Tutte le apparecchiature oggetto del presente studio di ammodernamento saranno progettate al fine di operare con continuità all'interno dell'intervallo di temperatura di progetto compreso tra -5°C e 40°C.

## 2.3 INTERCONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA E ALLA RETE DI TRASPORTO GAS

Il collegamento elettrico con la rete di trasmissione Nazionale avviene attraverso la Stazione AT 150 kV Fulgatore, prospiciente l'impianto di generazione elettrica di EP Produzione sul lato ovest. Attualmente ciascun gruppo turbogas è collegato attraverso un trasformatore elevatore di gruppo, ad uno di stallo indipendente (n.991 e 992) al fine di erogare l'energia prodotta alla rete elettrica nazionale.

Il gas naturale è fornito tramite tubazione SNAM 10" in arrivo dal centro di dispacciamento di Mazara del Vallo.

Il punto di fornitura gas è ubicato in prossimità del lato sud-est dell'area di centrale sul limite di impianto. Il gas in arrivo dal gasdotto Nazionale subisce un processo di trattamento e regolazione all'interno dell'esistente stazione di riduzione gas posta in una zona centrale dell'area di impianto, opportunamente recintata. Nella stazione gas viene operata una filtrazione tramite un filtro a ciclone e la misura fiscale. A valle della misura, sul collettore comune si staccano tre linee di alimentazione gas, due alle turbine e una alle caldaie; complete delle rispettive unità di filtrazione e riduzione. Maggiori dettagli sulla stazione di regolazione e misura sono riportati al paragrafo 3.5 del presente documento.

## 2.4 INTERCONNESSIONI APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

L'approvvigionamento di acqua per la Centrale è garantito dall'acquedotto comunale.

Il punto di connessione della rete acque di centrale con l'acquedotto comunale è ubicato sul limite di centrale in prossimità dell'angolo sud-est della recinzione. La rete di sviluppo secondo due direttrici:

- ✓ La prima, con diametro 63 mm, procede verso nord costeggiando la recinzione sul lato est, per poi piegare ad ovest sino al punto di derivazione in prossimità del cancello principale. Dal punto di derivazione parte una linea con diametro 32 mm, posata in un cavidotto stagno, destinata ad alimentare i serbatoi antincendio e gli uffici;
- ✓ La seconda linea, avente medesimo diametro di 63 mm, procede verso ovest costeggiando la recinzione lato sud sino al punto di prelievo in prossimità della valvola sulla linea di ingresso del gas metano; da questo punto parte la diramazione, con diametro 32, che procedendo verso nord alimenta, in sequenza, il deposito rifiuti pericolosi, il cabinato ditte, l'area turbine a gas e la cabina di condizionamento del metano.

Lo schema del circuito esistente è riportato nel documento richiamato in Appendice A. La fornitura di acqua potabile ha le seguenti caratteristiche:

- ✓ Pressione di prelievo 2,45 barg;
- ✓ Portata nominale 2 m<sup>3</sup>/h.

I consumi sono contabilizzati sulla base delle letture mensili del contatore di fornitura.

In aggiunta alla rete acqua potabile è presente un pozzo autorizzato dalla Regione Sicilia ad uso esclusivo irriguo con prelievo autorizzato pari a 2000 m<sup>3</sup> annui. La portata del pozzo è di 12,24 m<sup>3</sup>/h.

L'acqua è captata dalla falda mediante un gruppo elettrico di pompaggio idoneo a garantire la pressurizzazione del circuito e l'erogazione delle quantità richieste dalle utenze.

## 2.5 INTERCONNESSIONE ALLA RETE DI RACCOLTA SCARICHI IDRICI

Le attività connesse alla movimentazione e allo stoccaggio di combustibili e oli lubrificanti, come pure le operazioni di deposito e smaltimento rifiuti liquidi, avvengono in aree impermeabilizzate, dove gli eventuali gocciolamenti sono raccolti dalle rete di Centrale e convogliati al sistema di trattamento dei reflui ITAR. L'impianto di trattamento conferisce ad uno scarico idrico autorizzato verso il canale Marcanzotta.

L'area di impianto è dotata di una rete di raccolta acque reflue che raccolgono le acque industriali e meteoriche potenzialmente inquinabili da oli minerali.

### 3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

#### 3.1 DESCRIZIONE GENERALE

La Centrale di Trapani è composta da due turbogas di progettazione General Electric MS 9001E a ciclo aperto di potenza lorda nominale pari a 110 MW ciascuno, per complessivi 220 MW elettrici di potenza installata (dato lordo). Il combustibile utilizzato è il gas naturale.

Tali unità, denominate rispettivamente TT1 e TT2, sono dotate di sistema di bruciatori a bassa emissione di NOx (DNL1).

La Centrale è predisposta per il funzionamento non presidiato e pertanto è dotata di un sistema di controllo, protezione e supervisione a distanza che garantisce un sicuro esercizio dal posto di tele conduzione situato all'interno della sala controllo dell'impianto termoelettrico di Tavazzano in provincia di Lodi.

Durante i giorni feriali, nelle ore di normale lavoro giornaliero, è presente sul posto il personale addetto ai controlli ed alla manutenzione degli impianti (3 persone).

L'impianto è stato oggetto di una attività di ammodernamento delle due unità turbogas conclusasi all'inizio dell'anno 2013. Tale intervento ha avuto l'obiettivo di ridurre le emissioni in atmosfera e contemporaneamente di incrementare le prestazioni in esercizio e il rendimento del ciclo.

A seguito degli interventi sopra citati è stata esclusa l'alimentazione dei turbogas mediante gasolio con la rimozione dei sistemi dedicati all'alimentazione di tale combustibile.

Il miglioramento in termini di emissioni è stato raggiunto attraverso la sostituzione del sistema di combustione pre esistente con un sistema più avanzato in grado di utilizzare la tecnologia Dry Low NOx (DNL 1). Tale scelta ha permesso la riduzione delle emissioni di NOx in atmosfera anche in assenza di disponibilità per l'iniezione di acqua o vapore.

A seguito dell'intervento di ammodernamento, che ha consentito la trasformazione delle unità turbogas, di produzione General Electric, dal modello 9001B a 9001E, i seguenti parametri operativi hanno subito delle modifiche:

- ✓ La temperatura dei fumi è cresciuta da 535°C agli attuali 593°C;
- ✓ Il valore di rendimento lordo di impianto è passato dal 29,2% precedente all'attuale 33,2 %

Nell'assetto attuale il consumo massimo di gas e la portata dei fumi in uscita si attestano rispettivamente su 32500 Nm<sup>3</sup>/h e 700 kg/s per ciascuna unità.

Ciascun gruppo è dotato di un generatore GE con potenza pari a 140 MVA, cosφ 0,85 e tensione nominale 15kV raffreddato ad aria in ciclo aperto. L'energia prodotta dai generatori viene elevata in tensione dai trasformatori elevatori di gruppo (TP di unità) per poter essere erogata alla rete elettrica alla tensione di 150kV. La linea a valle dei trasformatori è dotata di un sistema di interruzione e sezionamento che separa l'impianto di produzione dalla stazione elettrica in AT adiacente.

Per ogni unità è presente un trasformatore a due avvolgimenti secondari dedicato ai servizi ausiliari con potenza nominale di 3500/2400/1600 kVA e rapporto di trasformazione 15/6,3/0,4kV. Per ogni unità è previsto un trasformatore di avviamento da 1950 kVA con rapporto di trasformazione 6000/2100 V e Vcc=8% alimentato dal secondario dei trasformatori di unità.

La stazione elettrica è di proprietà e competenza di TERNA SpA. Ad essa fanno capo linee della rete elettrica nazionale, n° 4 a 150 kV (Trapani – Ospitaletto – Matarocco – Alcamo) e n° 1 a 220 kV (Partanna).

In impianto è presente un gruppo elettrogeno di emergenza a gasolio da 2707 kW (2758 kW in sovraccarico) e cosφ 0,8 con il compito di assolvere le seguenti funzioni:

- ✓ avviamento di un gruppo turbogas in condizioni di black start (assenza di tensione della rete) alla tensione di 6 kV;
- ✓ alimentazione servizi generali ed essenziali in caso di assenza dell'alimentazione a 20kV da rete di distribuzione ENEL.

In impianto sono inoltre presenti due caldaie ausiliarie alimentate a gas naturale per il riscaldamento del gas naturale in ingresso. Ogni caldaia è in grado di produrre acqua calda a 90°C e trasferire una potenza pari a circa

2378,5 kW ciascuna. I fumi di combustione prodotti dalle caldaie scaricano in un camino con diametro 0,8 m alla quota di 8 m.

Il gasolio presente in area di impianto è destinato all'alimentazione di:

- ✓ Generatore diesel di emergenza (in modesti quantitativi);
- ✓ Motopompe del servizio antincendio;

La capacità attuale di stoccaggio è di circa 56 m<sup>3</sup> presenti in un serbatoio interrato da 50 m<sup>3</sup> e tre serbatoi da 2 m<sup>3</sup> allocati fuori terra e tutti localizzati su aree pavimentate e con sistema di raccolta delle sostanze liquide segregato al fine di evitare la contaminazione del sottosuolo.

L'integrità del serbatoio di gasolio interrato viene verificata con periodicità mensile con misurazione del livello in condizioni statiche e con cadenza quinquennale con pressatura.

Sono presenti, ma non più utilizzati, No.2 serbatoi, da 16,800 m<sup>3</sup>, contenenti in passato il gasolio per i turbogas e un serbatoio da 63,60 m<sup>3</sup>. Tali serbatoi sono stati svuotati, a meno dei fondami di gasolio rimasti sul fondo, e sigillati dall'Agenzia delle Dogane di Trapani.

### 3.2 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI E GESTIONE ACQUE

La Centrale utilizza l'acqua prelevata dall'acquedotto comunale per i seguenti utilizzi civili e industriali:

- ✓ Utilizzo come acqua potabile destinata ad usi civili per il personale di centrale, acqua sanitaria;
- ✓ Utilizzo per il reintegro delle perdite nei circuiti chiusi di raffreddamento apparecchiature;
- ✓ Utilizzo per il reintegro di fluido termovettore nei circuiti delle caldaie per il riscaldamento del metano;
- ✓ Utilizzo per accumulo e reintegro acqua destinata ai servizi antincendio di centrale.

L'impianto, data la sua peculiarità tecnologica, non necessita di sistemi di raffreddamento mediante acqua (es; sistemi di condensazione, torri evaporative, ecc). Il raffreddamento del fluido di lubrificazione delle unità è realizzato mediante l'adozione di cicli chiusi e scambiatori acqua/aria, per cui l'utilizzo di acqua è strettamente limitato alle operazioni di primo riempimento dei circuiti e al reintegro delle quantità perse per trafileamento a cui è associato un consumo del tutto marginale.

L'approvvigionamento di acqua irrigua è altresì garantito dall'emungimento della falda attraverso un pozzo, presente in area di centrale, autorizzato con concessione trentennale rilasciata dall'ufficio del genio civile di Trapani.

Nella seguente tabella sono riportati i consumi medi basati sull'anno di riferimento 2019 di funzionamento della centrale.

Tabella 3.1: Consumi di acqua

| Consumo in m <sup>3</sup> |      |
|---------------------------|------|
| Acqua Potabile            | 1408 |
| Acqua di pozzo            | 1965 |

I consumi di acqua registrati nel corso degli anni si mantengono moderatamente stabili.

### 3.3 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO

Ciascuna turbina è dotata di un sistema a ciclo chiuso per il raffreddamento dell'olio di lubrificazione di macchina e del generatore elettrico.

Il sistema è composto da:

- ✓ scambiatori che utilizzano acqua di circuito chiuso come fluido refrigerante;
- ✓ una batteria di aerotermini per raffreddare l'acqua di circuito chiuso;
- ✓ un circuito chiuso di circolazione acqua;
- ✓ un gruppo di pompaggio.

L'acqua di riempimento del ciclo è una miscela di acqua e glicole il cui reintegro è eseguito, all'evenienza, con l'acqua proveniente dall'acquedotto comunale.

### 3.4 CIRCUITO DI RISCALDAMENTO DEL GAS

Il gas proveniente dalla gasdotto SNAM subisce una regolazione in pressione al fine di rendere le condizioni di fornitura idonee ai requisiti dei moduli turbogas. Al fine di garantire la corretta temperatura di alimentazione il gas deve essere riscaldato preventivamente prima di essere ridotto di pressione. Il riscaldamento è ottenuto attraverso l'utilizzo di due caldaie ausiliarie a gas destinate a produrre l'acqua calda necessaria per il riscaldamento del gas negli scambiatori in linea. L'acqua viene fatta circolare in un circuito chiuso il cui primo riempimento e successivi reintegri sono eseguiti con acqua addolcita a cui viene aggiunto un inibitore al fine di limitare la corrosione delle linee e degli scambiatori.

### 3.5 COMBUSTIBILE

Tutte le sezioni attualmente operative all'interno dell'area della Centrale di Trapani utilizzano quale combustibile il gas naturale distribuito dalla rete SNAM, attraverso un metanodotto interrato con potenzialità di 70.000 Sm<sup>3</sup>/h il cui intervallo di pressione è compreso tra 12 barg (minimo garantito) e 70 barg.

Il gas in arrivo dal gasdotto Nazionale subisce un processo di filtrazione, regolazione e misura all'interno dell'esistente cabina REMI.

La cabina Remi si compone dei seguenti sistemi:

- ✓ filtrazione gas in ingresso attraverso filtro a ciclone;
- ✓ separazione delle condense e raccolta;
- ✓ misurazione fiscale;

A valle della misurazione la linea si separa nei tre rami di fornitura dedicati rispettivamente a:

- ✓ Alimentazione turbina a gas TT1;
- ✓ Alimentazione turbina a gas TT2;
- ✓ Alimentazione caldaie di riscaldamento gas naturale;

Lungo i due rami di alimentazione turbogas avviene in sequenza il processo di riscaldamento e successiva regolazione, mentre nel ramo di alimentazione caldaie è prevista la sola regolazione.

Il gas naturale proviene dalla rete di distribuzione nazionale e pertanto risulta rispondente alle caratteristiche rientranti nei limiti imposti dal codice di rete Snam di seguito riportati.

Tabella 3.2: Caratteristiche Gas Naturale

| Proprietà                   | Valori di Accettabilità | Unità di Misura    | Condizioni |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------|------------|
| Potere Calorifico Superiore | 34,95 ÷ 45,28           | MJ/Sm <sup>3</sup> |            |
| Indice di Wobbe             | 47,31 ÷ 52,33           | MJ/Sm <sup>3</sup> |            |
| Densità relativa            | 0,5548 ÷ 0,8            |                    |            |

| Proprietà                          | Valori di Accettabilità | Unità di Misura | Condizioni                                      |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------|---|
| Ossigeno                           | ≤ 0,6                   | % mol           |   |
| Anidride Carbonica                 | ≤ 3                     | % mol           |   |
| Punto di Rugiada dell'acqua        | ≤ -5                    | °C              | Alla pressione di 7000 kPa relativi             |
| Punto di Rugiada degli idrocarburi | ≤ -0                    | °C              | Nel campo di pressione 100 ÷ 7.000 kPa relativi |
| Temperatura max                    | < 50                    | °C              |   |
| Temperatura min                    | > 3                     | °C              |   |

### 3.6 EFFLUENTI GASSOSI

La portata complessiva dei prodotti della combustione di ciascuna delle due unità di produzione corrisponde a 1.004.700 Nm<sup>3</sup>/h in assetto di carico nominale continuo (CNC) che sono scaricati attraverso un camino di 18 metri di altezza.

Le emissioni di gas in atmosfera di NO<sub>x</sub> e CO sono regolate dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, Decreto MATTM n. 29 del 31 gennaio 2011.

I limiti di emissione dell'impianto nella "situazione attuale di riferimento" sono i seguenti:

#### Unità TT1

- ✓ Ossidi di Azoto NO<sub>2</sub>: ≤50 mg/Nm<sup>3</sup> (1)
- ✓ Monossido di carbonio CO: ≤100 mg/Nm<sup>3</sup> (1)

#### Unità TT2

- ✓ Ossidi di Azoto NO<sub>2</sub>: ≤50 mg/Nm<sup>3</sup> (1)
  - ✓ Monossido di carbonio CO: ≤100 mg/Nm<sup>3</sup> (1)
- (1) Nm<sup>3</sup> Riferito ai fumi secchi al 15% di O<sub>2</sub>

#### Caldaje ausiliarie a Gas Naturale

- ✓ Ossidi di Azoto NO<sub>2</sub>: ≤ 350 mg/Nm<sup>3</sup> (2)
- (2) Nm<sup>3</sup> Riferito ai fumi secchi al 3% di O<sub>2</sub>

Tali limiti di emissione risultano essere rispettati se nelle ore di normale funzionamento, durante un anno civile, nessun valore medio mensile supera i valori limite di emissione e se il 97% di tutti i valori medi di 48 ore si mantiene al di sotto del 110 % del valore di emissione.

I limiti sopra riportati non si applicano durante le fasi di avviamento e di arresto.

Il gruppo termoelettrico dispone di un sistema di controllo delle emissioni (SME) costituito da un insieme di strumenti dedicati al monitoraggio degli inquinanti che misura in continuo le emissioni in aria di NOx e CO. I risultati delle misure sono inviati periodicamente all'autorità di controllo mentre la strumentazione utilizzata per il monitoraggio è verificata e tarata secondo un programma definito di controlli periodici.

Le emissioni di CO2 sono calcolate in base al consumo di combustibile. La Centrale partecipa al sistema ETS, Emission Trading Scheme, per la verifica delle emissioni di CO2. Il consumo di combustibile e le emissioni di CO2 che ne derivano hanno un andamento correlato alla richiesta di energia elettrica.

Il monitoraggio in continuo delle emissioni gassose ai camini dei due gruppi turbogas è operato attraverso una cabina SME per ogni turbogruppo in grado di misurare le seguenti variabili:

- ✓ Temperatura dei fumi
- ✓ Pressione dei fumi
- ✓ Umidità dei fumi
- ✓ Percentuale di O2
- ✓ Concentrazione di CO
- ✓ Concentrazione di NOx

La portata di metano e la potenza attiva generata sono acquisite dalla strumentazione di processo mentre la portata dei fumi è calcolata sulla base della portata di metano su base stechiometrica.

Il sistema d'analisi delle emissioni installato presso la Centrale di Trapani è suddiviso, dal punto di vista funzionale, in tre sottosistemi:

- ✓ sottosistema di campionamento (prelievo e condizionamento del campione);
- ✓ sottosistema d'analisi (analizzatori, misure ausiliarie, sistema di calibrazione);
- ✓ sottosistema servizi (alimentazioni elettriche, condizionamento cabina analisi)

### 3.7 EFFLUENTI LIQUIDI

#### Raccolta, trattamento e restituzione delle acque reflue

Gli aspetti ambientali riguardanti la gestione degli scarichi idrici sono relativi all'impianto di trattamento delle acque i cui effluenti sono inviati al canale Marcanzotta (adiacente alla S.P. 35), che scarica nel canale Marcanza (nella zona ovest dello stabilimento) e quindi nel fiume Marcanzotta. La quantità complessiva di acqua scaricata dipende sostanzialmente dell'entità delle precipitazioni atmosferiche, in quanto l'impianto di trattamento raccoglie l'acqua piovana che interessa i piazzali, potenzialmente inquinabili da olio. Normalmente la valvola che scarica nel canale Marcanzotta è chiusa ed è aperta solo dopo verifica delle condizioni dei reflui.

Tutte le aree di deposito di sostanze liquide sono strutturate con pavimentazione e con sistema fognario segregato in modo da evitare ogni contaminazione del sottosuolo.

Le acque reflue di Centrale provenienti dai piazzali sono raccolte da un sistema di tubazioni e/o canalizzazioni atte a formare la rete di raccolta delle acque per gravità; la rete di raccolta fa capo ad una vasca di accumulo da 2000 m<sup>3</sup> e una vasca di separazione acqua/olio suddivisa in due settori. Gli elementi descritti costituiscono l'insieme dell'Impianto Trattamento Acque Reflue (ITAR). La vasca di accumulo è dotata di un sistema di separazione olii del tipo disk-oil galleggiante.

Per le acque che possono essere state a contatto con olii e per quelle meteoriche raccolte dai piazzali dei parchi combustibili, la depurazione avviene mediante vasche disoleazione (che separano gli olii in superficie) e un serbatoio da 60 m<sup>3</sup> per la decantazione dell'olio. L'olio estratto viene recuperato e inviato ad un serbatoio da 5 m<sup>3</sup> per il successivo smaltimento, l'acqua viene inviata alla parte della vasca dedicata all'accumulo.

La capacità di trattamento del sistema ITAR è di 50 m<sup>3</sup>/h.

Lo scarico finale avviene mediante apertura manuale di una valvola a tre vie al raggiungimento dell'alto livello della parte di vasca dedicata all'accumulo, con estrazione dell'olio dal fondo vasca.

Ad ogni scarico è previsto un controllo dei parametri sulla media dei campionamenti svolti nell'arco di tre ore. Per il campionamento e l'analisi viene di volta in volta attivato un servizio esterno di laboratorio per la certificazione degli scarichi.

La sezione acque biologiche è distinta dalla sezione acque reflue precedentemente descritta e opera il trattamento delle acque sanitarie (uffici, officine, mensa, servizi igienici) convogliate da apposita rete fognaria. Il refluo viene sottoposto a trattamenti biologici – aerobici all'interno di vasche imhoff a dispersione nel terreno.

### 3.8 RUMORE

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche di emissione sonora per ciascuna sorgente di emissione attualmente presente all'interno dell'area di Centrale.

Tabella 3.3: Livelli di Emissione Sonora

| Descrizione Sorgente        | Localizzazione | Pressione Sonora massima dBA a 1 metro dalla sorgente |
|-----------------------------|----------------|---|
| Air Intake TT1              | E1a1           | 64  |
| Air Intake TT2              | E1b1           | 64  |
| Turbogas TT1                | E1a2           | 83,8  |
| Turbogas TT2                | E1b2           | 81,1  |
| Alternatore TT1             | E1a3           | 72,5  |
| Alternatore TT2             | E1b3           | 71,6  |
| Camino TT1                  | E2a            | 76,8  |
| Camino TT2                  | E2b            | 75,5  |
| Aerotermino TT1             | E3a            | 75,2  |
| Aerotermino TT2             | E3b            | 75,2  |
| Trasformatore elevatore TT1 | E4a            | 63,4  |
| Trasformatore elevatore TT2 | E4b            | 63,4  |
| Stazione Metano             | E13            | 78,1  |
| Generatore di Emergenza     | E17            | 97  |



### 3.9 SOSTANZE PERICOLOSE LIQUIDE

In Centrale sono presenti le seguenti sostanze liquide potenzialmente pericolose:

- ✓ gasolio, esclusivamente per alimentare un generatore diesel d'emergenza e per le motopompe antincendio.
- ✓ oli lubrificanti; tra deposito e olio presente nei macchinari sono presenti in impianto quasi 50 m<sup>3</sup> di olio lubrificante;
- ✓ oli dielettrici, per trasformatori; tra deposito e olio presente nei trasformatori sono presenti in impianto quasi 70 m<sup>3</sup> di olio dielettrico;
- ✓ detergenti industriali; compatibilmente con le capacità detergenti vengono scelti prodotti ad alta biodegradabilità. Le quantità massime che solitamente sono presenti in Centrale sono irrisorie (circa 100 l).

## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto di efficientamento della centrale a ciclo aperto di Trapani nasce in relazione al ruolo che l'impianto attualmente riveste nel garantire la sicurezza della rete elettrica nell'area della Sicilia centro-occidentale e all'evoluzione delle modalità di approvvigionamento di capacità produttiva da parte del Gestore della Rete Elettrica Nazionale (TERNA). In tale ambito il progetto di efficientamento tende a conseguire i seguenti risultati:

- ✓ Maggiore efficienza nella produzione elettrica con l'adozione delle tecnologie più avanzate disponibili nel mercato;
- ✓ Miglioramento dei tempi di risposta della centrale alle variazioni di richiesta nell'erogazione energia elettrica da parte della rete;
- ✓ Miglioramento ambientale in termini di riduzione delle emissioni gassose in atmosfera, CO<sub>2</sub>, CO e NO<sub>x</sub>.

Il presente progetto prevede la realizzazione delle attività di installazione di quattro (4) nuove unità di produzione elettrica composte da moduli di generazione di tipo turbogas.

Il progetto di efficientamento in sintesi prevede:

- ✓ Lo smantellamento di alcuni manufatti leggeri e solette in cemento ubicati nelle aree di nuova installazione dei moduli turbogas. Saranno ricollocati o realizzati in aree idonee locali della medesima volumetria, destinati a ricoprire le medesime funzioni;
- ✓ L'installazione, nell'area a sud-ovest all'interno del sito di centrale, di quattro nuove unità turbogas in ciclo aperto (OCGT) alimentate a gas naturale, di potenza nominale pari a circa 55 MWe ciascuna ;
- ✓ La modifica e l'adeguamento dell'attuale stazione di misura e trattamento gas naturale alle nuove esigenze di generazione;
- ✓ La realizzazione di due sottostazioni elettriche a servizio delle nuove unità di produzione e la modifica dei collegamenti elettrici con la stazione elettrica esistente, di proprietà Terna;
- ✓ La cessazione dell'esercizio di una delle due unità di produzione elettrica presenti attualmente in sito. L'altra unità esistente sarà invece mantenuta attiva in servizio di riserva fredda e potrà essere esercita solo in caso di fuori servizio accidentale o per manutenzione di una o più delle nuove unità, nel rispetto dei limiti di esercizio.

All'interno dell'area di Centrale sono previste opere di adeguamento alle esigenze dei nuovi moduli delle interconnessioni elettriche con la rete in alta tensione consistenti nell'installazione di due sottostazioni in aria a singola sbarra, ciascuna equipaggiata con quattro stalli per il collegamento dei nuovi gruppi di generazione e del gruppo esistente in servizio di "cold reserve", e nella connessione delle stesse con ai due stalli della rete di trasmissione di Terna.

La realizzazione dei nuovi moduli ha come obiettivo l'incremento della flessibilità di produzione elettrica di centrale, mediante l'adozione delle migliori tecnologie disponibili sul mercato in termini di efficienza e impatto ambientale, e, per quanto possibile, l'integrazione tra gli impianti ausiliari e le infrastrutture presenti e i nuovi moduli produttivi.

Per quanto detto la realizzazione delle nuove unità avrà da un lato le caratteristiche tipiche degli impianti "green field", potendo al contempo disporre di una serie di servizi e di infrastrutture pre-esistenti.

Le attività di cantiere si avvieranno con la demolizione dei manufatti presenti nell'area selezionata ad ospitare i nuovi moduli in ciclo aperto e proseguirà poi con la realizzazione dei medesimi moduli di produzione di energia elettrica in ciclo aperto (OCGT) composti ciascuno da una turbina a gas dotata di bruciatori DLN (Dry Low NO<sub>x</sub>) con potenza di targa pari a circa 55MWe cadauna, dotati di tutti i sistemi ausiliari necessari al corretto funzionamento.

Durante tale fase i moduli esistenti continueranno la produzione di energia elettrica sino al momento in cui i nuovi moduli saranno resi disponibili alla produzione, limitando il parziale fuori servizio della Centrale agli interventi di completamento delle connessione elettriche con la stazione elettrica AT.

Al termine delle attività sopra descritte si procederà alla fermata definitiva di uno dei due moduli TG esistenti, mentre il secondo sarà mantenuto in riserva fredda. Sarà necessaria una fase di fuori servizio totale o parziale della Centrale.

Parallelamente alla realizzazione dei nuovi moduli si procederà all'allestimento delle aree e delle strutture destinate a svolgere le funzioni delle opere dismesse che erano ubicate nelle aree di installazione dei nuovi moduli di produzione.

Il fattore di utilizzazione non varierà rispetto al presente assetto mantenendosi pari a 8760 h/anno di funzionamento. Anche nella configurazione futura l'impianto sopprimerà alle richieste della rete elettrica durante le ore di punta e nei casi di emergenza.

Il progetto prevede il mantenimento in funzione del diesel di emergenza attuale. L'avviamento delle turbine di nuova installazione sarà realizzato in condizioni di Black Start utilizzando un generatore diesel di potenza pari a 3 MW, dedicato ed ubicato nell'area di realizzazione del nuovo impianto. Inoltre, il generatore provvederà a garantire l'alimentazione di tutti i servizi essenziali di centrale in caso di assenza di alimentazione dalla rete.

Le principali interfacce dei nuovi moduli con l'impianto esistente saranno le seguenti:

- ✓ Gas naturale da rete di distribuzione Nazionale;
- ✓ Connessione elettrica in alta tensione alla rete Nazionale Terna a 150kV;
- ✓ Connessione alla rete di E-distribuzione a 20kV, per l'alimentazione delle servizi comuni di Centrale.
- ✓ Punto di Tie-in dorsale di distribuzione di Centrale aria strumenti;
- ✓ Punto di Tie-in dorsale di distribuzione di Centrale acqua potabile;
- ✓ Scarichi acque di processo e meteoriche;
- ✓ Punti di Tie-in sulla rete antincendio di Centrale;

## 4.2 AREA DI INTERVENTO

La sistemazione generale di impianto sarà focalizzata su requisiti di efficacia in termini di ottimizzazione delle aree, di limitazione del rumore, degli interventi di manutenzione nonché in termini ambientali.

L'impianto dovrà garantire la massima flessibilità sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

Rispetto all'impianto esistente, le nuove unità di generazione di potenza, oggetto di questo documento, consisteranno di una serie di nuove installazioni in un'area, attualmente parzialmente occupata da costruzioni e manufatti. La nuova isola produttiva si integrerà con i sistemi esistenti di centrale mediante la condivisione dei servizi ausiliari comuni, degli edifici logistici (portineria, uffici, magazzino, officine, mensa). La nuova sottostazione provvederà a collegare le linee elettriche provenienti dalle TG esistenti e dai nuovi gruppi TG con gli stalli in alta tensione di Terna.

La rappresentazione dello schema di flusso come anche la sistemazione impiantistica, sono disponibili nei documenti di processo e planimetrici allegati al presente documento.

A livello di sistemazione impiantistica gli elementi principali previsti sono:

- ✓ skid moduli TG;
- ✓ cabinati elettrici;
- ✓ trasformatori di unità ed elevatori;
- ✓ sistemi di raffreddamento in ciclo chiuso;
- ✓ stazioni di riduzione e compressione del gas naturale;
- ✓ sistema di stoccaggio e distribuzione soluzione ammoniacale;
- ✓ Diesel di emergenza
- ✓ Nuova Stazione Elettrica 150 kV

Il layout dell'impianto è stato definito tenendo in conto le seguenti necessità:

- ✓ accessibilità ai vari sistemi ed elementi principali;
- ✓ locali impianti che prevedano adeguati spazi per la manutenzione
- ✓ impianto configurato in modo tale da minimizzare l'impatto ambientale (in particolare l'impatto acustico);

- ✓ la disposizione e forma delle installazioni siano il più possibile in grado di dare all'impianto un aspetto gradevole ed esteticamente accettabile;
- ✓ percorsi di accesso per la gestione, la manutenzione, le ispezioni ed i controlli anche di personale esterno, che siano agevoli e segnalati;
- ✓ sia verificata la rispondenza con i requisiti della normativa vigente (D.Lgs 81/2008).

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto ha una estensione di circa 1,5 ha.

### 4.3 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

Come rappresentato nello schema unifilare allegato, i nuovi gruppi turbogas verranno connessi, tramite stalli e linee in cavo dedicate alle nuove due sottostazioni di connessione a 150kV interne all'impianto. Per ciascuna sottostazione si prevede una linea in cavo AT a 150kV di connessione agli stalli della SE in AT150 kV facente parte della RTN, prospiciente l'impianto di Trapani. Ogni stallo AT sarà equipaggiato di Interruttore Sezionatore, TA, TV e Scaricatore lato impianto e uno lato RTN. Il punto di consegna dell'energia è individuato dai terminali del cavo AT di proprietà del Produttore.

### 4.4 SISTEMA GAS NATURALE

I nuovi moduli saranno alimentati esclusivamente a gas naturale che, prima della consegna ai gruppi di generazione, sarà filtrato e misurato per essere inviato alla riduzione o alla compressione e garantire così che le condizioni di fornitura siano in accordo ai requisiti di alimentazione richiesti dai moduli di generazione di nuova installazione. A tale scopo si procederà alla modifica della stazione di regolazione e misura esistente con:

- ✓ la sostituzione dell'attuale sistema di misura fiscale di tipo venturi;
- ✓ l'inserimento di 2 (2x100 %) nuove linee di filtrazione;
- ✓ l'inserimento di tre (2 operative + 1 di riserva) nuove linee di riduzione per i nuovi moduli turbogas;
- ✓ l'inserimento di 2 (2x100 %) nuove linee di riscaldamento su skid;
- ✓ l'installazione di cinque compressori gas (4 operativi + 1 di riserva), ciascuno completo di relativo aerorefrigerante;
- ✓ la rimozione di una delle linee di alimentazione esistenti collegate al modulo da 107,6 MWe in dismissione.

Saranno mantenute le attuali caldaie alimentate a gas per il riscaldamento del combustibile, che subiranno alcuni interventi di adeguamento sul circuito di distribuzione del fluido termovettore in accordo alla nuova configurazione operativa e saranno affiancate da una nuova caldaia ausiliaria a metano da attivare secondo le necessità..

I nuovi moduli di produzione saranno alimentati dal gas naturale proveniente dalla linea di interconnessione alla rete di trasporto nazionale, avente capacità di fornitura pari a 70000 Sm<sup>3</sup>/h e con caratteristiche comprese nell'intervallo riportato al paragrafo 3.5 del presente documento a cui si rimanda.

La pressione di fornitura del gasdotto SNAM è compresa nel seguente intervallo:

- ✓ Pressione operativa: 59 barg;
- ✓ Pressione minima attesa: 25 barg;
- ✓ Pressione minima contrattuale: 12 barg.

Considerata l'ampia variabilità della pressione di fornitura del gas in arrivo dalla rete SNAM sarà necessario dotare l'impianto di sistemi di compressione del gas naturale.

Il sistema di compressione del gas naturale sarà composto da:

- ✓ Cinque (4 operativi e 1 di riserva) nuovi compressori gas naturale in grado di operare all'interno dell'intervallo di variabilità previsto;
- ✓ Cinque (4 operativi e 1 di riserva) aerotermini di raffreddamento ciascuno associato al singolo compressore completo di tutte le apparecchiature e i sistemi necessari ad assicurarne il corretto funzionamento;

Il consumo di combustibile previsto per i nuovi moduli, in condizioni ISO alla quota di Centrale, in funzionamento full load, è di circa 54100 Nm<sup>3</sup>/h, per cui non è richiesto alcun intervento di adeguamento della capacità di erogazione dalla rete.

Il consumo nominale di gas per l'alimentazione di ciascuna delle caldaie ausiliarie è pari a 75 Nm<sup>3</sup>/h, il consumo annuo ad esse imputabile è dedotto dallo storico dei consumi di impianto, e pari a 170.000 Sm<sup>3</sup>.

## 4.5 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI E GESTIONE ACQUE

### 4.5.1 Approvvigionamenti Idrici

Le fonti di approvvigionamento di acqua per gli usi di processo e civili non sarà oggetto di modifica, saranno esclusivamente inseriti dei nuovi stacchi sulle linee di distribuzione di centrale al fine di garantire la fornitura di acqua alle nuove utenze di centrale.

La quantità di approvvigionamento nel complesso non subirà sostanziali modifiche a seguito dell'installazione dei nuovi moduli produttivi e la dismissione definitiva di uno degli esistenti. È prevedibile un trascurabile aumento di consumo di acqua per il reintegro dei cicli chiusi di raffreddamento TG.

Il presente progetto prevede l'adozione di un sistema di produzione e stoccaggio di acqua demineralizzata. Il sistema di produzione acqua demi che riceverà acqua direttamente dal pozzo presente in sito, la cui autorizzazione regionale sarà integrata anche per l'uso industriale, e sarà dimensionato per trattare l'intera portata prelevabile (circa 12 m<sup>3</sup>/h).

In alternativa all'impianto di produzione, l'approvvigionamento di acqua demineralizzata potrà avvenire mediante autobotti e l'acqua demineralizzata sarà stoccata in un serbatoio di accumulo, in area predisposta, con capacità di circa 1500 m<sup>3</sup>.

L'acqua demineralizzata sarà utilizzata al fine di incrementare le prestazioni delle turbine a gas in alcune particolari condizioni ambientali (alta temperatura ambiente). L'acqua demineralizzata alimenterà i sistemi di fogging, wet compression o analoghi specifici delle turbine installate.

### 4.5.2 Acqua Di Raffreddamento

In impianto saranno presenti alcuni sistemi di raffreddamento a circuito chiuso che utilizzeranno acqua opportunamente additivata chimicamente.

I sistemi garantiranno l'estrazione del calore da:

- olio di lubrificazione dei compressori gas;
- gas naturale a valle della compressione;
- olio di lubrificazione dei turbogas;
- generatori elettrici.

La configurazione scelta prevede che ogni modulo turbogas e ogni compressore sia dotato di un suo circuito di raffreddamento e del relativo aerotermostato di scambio con l'aria ambiente.

### 4.5.3 Gestione Acque

#### Fabbisogno e approvvigionamento di acqua demineralizzata

Nello scopo del progetto è prevista la produzione e lo stoccaggio di acqua demineralizzata, come indicato al paragrafo 4.5.1.

E' altresì previsto l'utilizzo di acqua demineralizzata per il lavaggio ciclico dei compressori di unità. La portata massima che si prevede di utilizzare è di circa 1,1 m<sup>3</sup> per singolo modulo per ciclo.

Lo stoccaggio di acqua demi, pari a 1500 m<sup>3</sup>, è stato dimensionato al fine di far fronte alle richieste di acqua demi per il sistema di fogging o analoghi.

#### Fabbisogno e Approvvigionamento di acqua potabile

Relativamente al fabbisogno di acqua potabile non sono previsti incrementi nei consumi per cui si manterranno le capacità indicate nell'attuale Autorizzazione Integrata Ambientale vigente;

#### Sistema di trattamento reflui

I reflui provenienti dai nuovi moduli, ovvero acque di lavaggio dei piazzali, saranno convogliati verso l'impianto di trattamento esistente di Centrale, si stima di dover inviare alla vasca di neutralizzazione esistente un flusso discontinuo, con un valore massimo indicativo di 5 m<sup>3</sup>/h, di acque da trattare provenienti dalla nuova isola produttiva.

#### Scarichi fognari civili

Non si prevede un incremento dei volumi imputabili agli scarichi sanitari e quindi modifiche all'impianto di trattamento esistente. E' prevista la rilocazione di una delle vasche Imhoff presenti in centrale.

#### Sistema raccolta acque di drenaggio

Il sistema esistente sarà adeguato al fine di permettere il collettamento delle acque di drenaggio provenienti dalle aree occupate dai nuovi moduli e dai sistemi associati verso l'esistente sistema di trattamento.

Le nuove aree saranno suddivise in funzione della potenziale presenza di contaminanti. Le acque provenienti da aree potenzialmente contaminate saranno inviate alle vasche esistenti e trattate dal sistema attualmente in uso in centrale.

#### Sistema raccolta acque meteoriche

L'installazione dei nuovi moduli di produzione non andrà a modificare la configurazione dell'esistente impianto di trattamento acque, a meno dei nuovi tratti di raccolta verso la rete di centrale. Le acque meteoriche verranno inviate al sistema ITAR di centrale per il trattamento. La gestione delle acque sarà condotta in conformità al documento PAM-TT-O01 Gestione delle Acque.

#### Scarichi idrici industriali

La composizione dell'acqua rilasciata al recettore, tramite lo scarico esistente SF1, sarà conforme a quanto specificato dal D. Lgs 152/06.

## 4.6 EFFLUENTI GASSOSI E LIMITI EMISSIONE

Le emissioni gassose in atmosfera sono riconducibili all'ossido di azoto (NOx) ed ossido di carbonio (CO) generati durante la combustione del gas naturale nei bruciatori della turbina a gas.

L'abbattimento di tali emissioni è garantito dall'implementazione delle migliori tecnologie disponibili relativamente ai bruciatori e dall'utilizzo di un sistema catalitico di denitrificazione.

Al fine rendere l'impianto potenzialmente idoneo a un ulteriore contenimento delle emissioni di CO in atmosfera, rispetto ai limiti imposti dalle BAT, le linee fumi di ciascun modulo turbogas saranno predisposte per ospitare il catalizzatore per l'ossidazione della CO.

In particolare, i nuovi moduli saranno dotati di combustori del tipo DLN di ultima generazione a bassa emissione di NOx studiati per contenere al massimo le emissioni inquinanti senza l'utilizzo di acqua per l'iniezione in turbina.

I seguenti dati caratteristici dei fumi e i corrispondenti limiti medi garantiti su base giornaliera delle emissioni gassose per i nuovi moduli sono di seguito riportati:

Nuovi Moduli TG condizioni ISO, pieno carico, riferiti al singolo modulo TG

- ✓ Portata fumi 150 kg/s
- ✓ Temperatura dei fumi in uscita 439,5 °C

#### Limiti di emissione

- ✓ Ossidi di Azoto NOx: 35 mg/Nm<sup>3</sup> <sup>1</sup>
- ✓ Monossido di carbonio CO 40 mg/Nm<sup>3</sup> <sup>1</sup>

I limiti di emissione medi garantiti su base annua saranno i seguenti:

- ✓ Ossidi di Azoto NOx: 20 mg/Nm<sup>3</sup> <sup>1</sup>
- ✓ Monossido di carbonio CO: 25 mg/Nm<sup>3</sup> <sup>1</sup>
- ✓ Slip di Ammoniaca NH<sub>3</sub>: 5 mg/Nm<sup>3</sup> <sup>1 2</sup>

## 4.7 RUMORE

I limiti di rumore ai recettori presenti in prossimità dell'impianto saranno garantiti anche nella nuova configurazione di centrale. A tale riguardo è stata sviluppata una relazione sull'impatto acustico ambientale a seguito dell'inserimento dei nuovi moduli di produzione elettrica. Per informazioni dettagliate si rimanda allo studio acustico allegato allo studio di impatto ambientale.

Quale riferimento si indicano nel seguito le sorgenti di rumore a maggior impatto tipiche per un modulo a ciclo aperto:

- ✓ air intake della turbina a gas;
- ✓ cabinato turbina a gas;
- ✓ condotto di scarico turbina;
- ✓ trasformatori
- ✓ camino elevato;
- ✓ aeroterma di raffreddamento.

Le sorgenti di rumore comuni ai moduli di generazione turbogas sono:

- ✓ stazione di riduzione gas naturale;
- ✓ stazione di compressione gas naturale;
- ✓ aeroterma compressori gas;
- ✓ trasformatori;
- ✓ pompe installate in esterno.

Le macchine saranno tutte alloggiare nei cabinati di contenimento o dietro a schermi se necessario.

Non si prevede pertanto alcuna alterazione del clima acustico attuale.

## 4.8 CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI DEL NUOVO IMPIANTO

### 4.8.1 Descrizione Del Ciclo Termico (Aperto) E Bilanci Di Massa E Energia

La configurazione di ciascuno dei nuovi moduli, in assetto di ciclo aperto, è costituita essenzialmente da una turbina a gas, con potenza nominale di circa 55MWe.

Nel paragrafo successivo sono riportati i dati principali dei bilanci termici preliminari nella configurazione riportata in tabella e riferita all'elevazione specifica del sito di installazione (55 s.l.m).

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> Nm<sup>3</sup> Riferito ai fumi secchi al 15% di O<sub>2</sub>

<sup>2</sup> Come media annuale o riferita al periodo di campionamento

**Tabella 4.1: Condizioni di riferimento**

| Descrizione               | Carico       | Temperatura aria | UR |
|---------------------------|--------------|------------------|----|
|                           |              | °C               | %  |
| Condizioni di riferimento | Pieno carico | 15 °C            | 60 |

I bilanci relativi alle condizioni sopra indicate sono forniti con l'allegato L al presente documento.

#### 4.8.2 Potenza Generata e Consumi Previsti

La configurazione di riferimento di impianto è relativa alle condizioni ISO, le cui prestazioni attese sono riportate nella seguente tabella.

**Tabella 4.2: Dati prestazionali previsti**

| Caso | Potenza elettrica | Potenza termica del combustibile |
|------|-------------------|----------------------------------|
|      | MWe               | MWt                              |
| OCGT | 220               | 572                              |

Il rendimento lordo di conversione atteso si attesterà su valori almeno pari al 38,5%.

Le tabelle seguenti riportano i dati dei nuovi consumi previsti nelle condizioni di funzionamento a pieno carico dei nuovi moduli:

**Tabella 4.3: Consumi Elettrici**

| Descrizione                                 | OCGT              | Servizio                     |
|---|-------------------|------------------------------|
|   | Consumo [KW/cad.] |                              |
| n.4 pompe ciclo chiuso                      | 30                | Continuo                     |
| n.4 aerotermi                               | 75                | Continuo                     |
| n.5 compressori gas naturale                | 1260              | 4 in continuo + 1 in riserva |
| n.5 aerotermi compressori                   | 33                | 4 in continuo + 1 in riserva |
| n.3 pompe rilancio soluzione acquosa di NH3 | 1                 | 2 in continuo + 1 in riserva |
| n.4 Skid SCR                                | 180               | Continuo                     |



E' previsto il consumo di circa 0,3 ton/h di NH<sub>3</sub> in soluzione acquosa al 25% per l'abbattimento delle concentrazioni di NOX nei fumi di scarico dei quattro moduli.

E' previsto l'utilizzo di glicole etilenico in funzione di antigelo nei circuiti chiusi degli aerotermi. La stima di consumo per il primo riempimento dei circuiti di raffreddamento è di circa 80 m<sup>3</sup>.

Non sono previsti incrementi significativi nel consumo di aria strumenti utilizzata in Centrale rispetto ai quantitativi attualmente impiegati.

Non sono previsti incrementi nel consumo di acqua potabile rispetto ai quantitativi attualmente impiegati. E' previsto un consumo elevato di acqua demi in alcuni periodi dell'anno, legato all'utilizzo del fogging o di sistemi analoghi, mentre il consumo sarà limitato durante il resto dell'anno.

### 4.8.3 Interconnessioni Con L'impianto Esistente

Il nuovo modulo nell'assetto finale risulterà connesso ai seguenti sistemi ausiliari esistenti:

- ✓ Gasdotto di distribuzione Nazionale;
- ✓ Stazione aerea in alta tensione 150kV;
- ✓ Interconnessione al sistema di distribuzione nazionale a 20kV ;
- ✓ Circuito di distribuzione di Centrale aria strumenti;
- ✓ Circuito di distribuzione di Centrale acqua calda per riscaldamento gas;
- ✓ Circuito di distribuzione di Centrale acqua potabile;
- ✓ Circuito di distribuzione di Centrale acqua pozzo;
- ✓ Circuiti di raccolta scarichi acque di processo e meteoriche.
- ✓ Circuito di distribuzione di Centrale acqua antincendio.
- ✓ Circuiti 6 kV e 400 V dei servizi ausiliari

## 4.9 DESCRIZIONE DEI PROCESSI E DEL MACCHINARIO PRINCIPALE

I nuovi moduli produttivi nel loro assetto finale saranno costituiti dai seguenti sistemi/apparecchiature principali descritti separatamente nel seguito del presente capitolo.

### 4.9.1 Turbina a Gas, Sistema SCR e Camino

Le turbine a gas di nuova installazione saranno direttamente accoppiate all'alternatore e ciascun modulo di generazione elettrica includerà i componenti e sistemi elencati di seguito:

- ✓ turbina a gas completa di compressore aria, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo Dry low NOx;
- ✓ sistema di fogging o analoghi sistemi quando previsti dalle turbine;
- ✓ sistema di aspirazione aria completo di collettore, gruppo di filtrazione multistadio, silenziatore e sistema antighiaccio (se necessario);
- ✓ skid alimentazione gas;
- ✓ cabinato insonorizzato per la turbina a gas e il generatore elettrico, completo di sistema antincendio, di ventilazione e di illuminazione;
- ✓ diffusore gas combusti completo di accoppiamento con linea fumi e giunto di espansione;
- ✓ sistema SCR per l'abbattimento degli NOx;

camino di scarico gas combusti in atmosfera

- ✓ sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (CEMS);
- ✓ impianto di stoccaggio, distribuzione e skid di dosaggio soluzione ammoniacale;
- ✓ sistema di controllo e intercettazione del gas naturale;
- ✓ sistema olio di lubrificazione;
- ✓ sistema aerorefrigerante circuito chiuso;
- ✓ sistema olio di regolazione;
- ✓ sistema pneumatico di regolazione e controllo;
- ✓ sistema di lavaggio del compressore aria;
- ✓ sistema di comando e controllo della TG.

Il flusso e la mandata al camino per lo scarico in atmosfera saranno garantiti dal tiraggio naturale.

I principali dati indicativi dei gas di scarico per ciascun modulo sono indicati nella Tabella 4.4: Caratteristiche principali dei fumi in uscita

Tabella 4.4: Caratteristiche principali dei fumi in uscita linea fumi

| Condizioni ingresso         |                    |        |
|-----------------------------|--------------------|--------|
| Flusso gas scarico nominale | Nm <sup>3</sup> /h | 425500 |
| Temperatura di scarico      | °C                 | 440    |
| Pressione                   | barA               | 1,003  |

### 4.9.2 Sistemi SCR e Camini di Scarico

Il metodo di abbattimento degli ossidi di azoto NOx attualmente più efficiente sul mercato risulta essere il sistema Selective Catalytic Reduction (SCR) che in presenza di un catalizzatore e di un agente riducente come l'ammoniaca, permette la riduzione selettiva degli ossidi di azoto in azoto molecolare e vapore acqueo. Tale processo risulta diffusamente impiegato e permette il controllo delle emissioni di NOx all'interno dei limiti richiesti per questa tipologia di impianti.

I sistemi SCR adottati nell'impianto in oggetto saranno integrati all'interno della linea fumi in posizione idonea a massimizzare l'efficacia del sistema. Le griglie del catalizzatore saranno realizzate con una struttura autoportante che una volta alloggiata all'interno della linea fumi occuperà l'intera sezione di passaggio.

L'efficienza di questi sistemi risulta essere superiore al 90%.

L'adozione di soluzione di ammoniaca in concentrazioni tra il 25 e il 29% è una prassi comune.

Durante il normale funzionamento del sistema, il dosaggio di ammoniaca in ingresso all'SCR sarà regolato in base ai valori di emissione monitorati dalla sonda posta sul camino di scarico, così da garantire il rispetto dei requisiti emissivi imposti dalla legge sia per le emissioni di NOx che per quelle relative al limitato e inevitabile trascinarsi di ammoniaca (Ammonia-Slip) nei gas in uscita dal camino.

Il sistema sarà composto dai seguenti elementi principali:

- ✓ una sistema di stoccaggio della soluzione di ammoniaca, composto da un serbatoio in vetroresina, alloggiato in un bacino di contenimento dimensionato per il 110% del massimo volume di soluzione contenibile nel serbatoio e una guardia idraulica allo scopo di evitare la dispersione dei vapori di ammoniaca e l'ingresso di aria esterna nel sistema;
- ✓ una stazione di ricezione della soluzione di ammoniaca attraverso autocisterne;
- ✓ uno skid di rilancio del reagente composto da tre pompe (3x50%), e tutte le tubazioni, valvole e strumentazioni necessarie al corretto e sicuro funzionamento del sistema;
- ✓ uno skid di dosaggio e iniezione del reagente
- ✓ uno o più strati di catalizzatore

Il sistema dovrà adottare tutte le precauzioni e le scelte idonee a garantire la sicurezza del personale e dei sistemi in caso di sversamenti o fuoriuscite accidentali di soluzione o vapori ammoniacali.

In particolare, è prevista la realizzazione di una tettoia di copertura dell'area di stoccaggio e distribuzione a protezione dei sistemi dagli agenti meteorologici. Saranno inoltre installati idonei segnali e cartellonistica di pericolo e dispositivi di emergenza quali docce e lava occhi.

L'area di installazione sarà inoltre dotata di un sistema di rilevazione di presenza di ammoniaca e dei sistemi di abbattimento a diluvio attivati da segnali di allarme per presenza di vapori al di sopra della soglia minima consentita. Saranno inoltre dislocati nell'area dei pulsanti di allarme, uno dei quali dovrà essere presente in area di scarico autocisterne.

I camini di scarico fumi delle TG saranno in acciaio al carbonio. Essi saranno completi di scale, passerelle e grigliati con tutti gli accorgimenti necessari a garantire la sicurezza degli operatori.

Per i camini si prevede una struttura autoportante in acciaio composto da:

- ✓ canna interna;
- ✓ canna esterna autoportante;
- ✓ isolamento termico nell'intercapedine;
- ✓ sistema di ancoraggio;
- ✓ passerelle di servizio per analisi fumi;
- ✓ porta di ispezione.

Sui camini sono predisposte le prese per le analisi manuali delle emissioni e verrà installato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (CEMS) che misurerà sul camino di ciascun turbogas, il contenuto di NOx, valutato come NO<sub>2</sub>, di CO e NH<sub>3</sub>, correlandoli con la portata fumi e con il contenuto di ossigeno.

#### 4.9.3 Alternatori

Ciascuno dei nuovi moduli sarà completo del relativo generatore elettrico. I generatori saranno del tipo a 2 poli trifase sincrono raffreddato ad aria o ad acqua tramite ciclo chiuso.

Il package di ciascun generatore includerà:

- ✓ sistema olio tenute;
- ✓ sistema di raffreddamento;
- ✓ sistema di eccitazione;
- ✓ sistemi di regolazione della tensione (AVR);

- ✓ sistemi di controllo e protezione;
- ✓ sistema statico di avviamento;
- ✓ sistema di monitoraggio;
- ✓ sistema di riscaldatori anticondensa per statore ed eccitazione;
- ✓ condensatori per installazione sui terminali del generatore;
- ✓ condensatori per installazione sulla blindosbarra.
- ✓ Trasformatore di eccitazione e trasformatore dell'avviatore statico.

## 4.10 SISTEMI AUSILIARI

### 4.10.1 Sistema di Raffreddamento Ausiliari in Ciclo Chiuso

Per ogni modulo è prevista l'installazione di un sistema di raffreddamento per:

- ✓ l'olio di lubrificazione di macchina;
- ✓ il generatore elettrico (se non raffreddato ad aria).

Il raffreddamento avverrà mediante la circolazione di acqua additivata con glicole in ciclo chiuso e raffreddata attraverso lo scambio con aria ambiente tramite un aerotermo.

Dal collettore dell'acqua fredda aspireranno due pompe (2x100%) sufficienti 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 si staccheranno le connessioni ai sistemi da raffreddare; a valle dello scambio termico l'acqua sarà reinviata al collettore di ritorno allo scambiatore ad aria.

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 reintegro a valle di una eventuale attività manutenzione.

Ciascun sistema di raffreddamento in ciclo chiuso comprende:

- ✓ N. 2 x 100% pompe centrifughe orizzontali per la circolazione dell'acqua di raffreddamento;
- ✓ N. 1 x 150% aerotermo;
- ✓ N. 1 serbatoio di espansione
- ✓ Tubazioni e valvole necessarie alla distribuzione dell'acqua di raffreddamento alle utenze.

### 4.10.2 Antincendio

La Centrale di Trapani è allo stato attuale dotata di impianti di protezione attiva antincendio costituiti da:

- ✓ Rete idrica antincendio per l'alimentazione dei servizi generali di centrale, costituita da:
  - una riserva idrica, con no. 2 serbatoi acqua antincendio TK-301/302, aventi capacità di 1500 m<sup>3</sup> cad.,
  - no. 2 pompe diesel 301-A/B, aventi ciascuna portata di 1060 m<sup>3</sup>/h a 10 bar, dimensionate in modo tale che ogni singola pompa possa fare fronte alla massima richiesta d'acqua antincendio (configurazione 2x100%),
  - un'autoclave D-301 da 30 m<sup>3</sup>, che mantiene la rete a pressione di circa 10 bar,
  - una pompa P-303 di reintegro acqua all'autoclave,
  - un compressore C-302 di reintegro aria all'autoclave;
- ✓ Impianti fissi antincendio costituiti da:
  - no. 9 idranti soprasuolo UNI 45 ad acqua, a protezione generale di tutte le aree della Centrale;
  - no. 6 idranti soprasuolo UNI 70 acqua-schiuma al 3% e no. 8 monitori fissi acqua-schiuma al 3%, a protezione serbatoi di stoccaggio gasolio TK101/102;
  - no. 10 impianti a diluvio ad acqua frazionata, a protezione dei trasformatori

- no. 16 impianti di spegnimento automatici a CO<sub>2</sub> a servizio delle 2 turbogas esistenti TT1 e TT2, tra loro indipendenti;
- ✓ Impianti di rivelazione automatica, costituiti da:
  - no. 16 impianti di rivelazione con sensori ottici di fumo a servizio di altrettanti impianti di spegnimento a CO<sub>2</sub>;
  - no 4 impianti di rilevazione con cavo termosensibile a servizio di impianti schiumogeni,
  - no. 10 impianti di rilevazione con cavo termosensibile a servizio di altrettanti impianti a diluvio sui trasformatori,
  - no. 1 impianto di rivelazione nella zona della stazione di decompressione metano,
  - no. 3 impianti di rilevazione gas metano nella zona delle 2 turbogas e della stazione di decompressione metano.

Ognuno degli impianti fissi di cui sopra è corredato di un quadro di controllo e comando, da ciascuno dei quali è prelevato un allarme riassuntivo di guasto o di intervento impianto che viene trasmesso al posto di telecomando dei due turbogruppi posto presso la Centrale termoelettrica di Tavazzano e Montanaso.

#### 4.10.2.1 [Rete idrica antincendio](#)

I sistemi antincendio che saranno realizzati a servizio delle nuove installazioni saranno concepiti come estensione del sistema antincendio generale esistente in Centrale. L'alimentazione della rete idrica antincendio ai nuovi impianti sarà derivata direttamente dalla rete esistente di Stabilimento, che assicurerà la disponibilità di acqua anche in situazioni di emergenza.

Per l'alimentazione dei nuovi sistemi antincendio descritti nei paragrafi successivi verranno realizzati alcuni collettori interrati che, collegandosi con la rete esistente, proteggeranno le nuove installazioni in modo che ogni idrante o utenza antincendio possa essere alimentata almeno da due direzioni.

I nuovi collettori antincendio comprenderanno i necessari stacchi per l'alimentazione degli idranti e dei sistemi fissi di estinzione. I collettori saranno inoltre opportunamente sezionati per consentire interventi di qualsiasi tipo senza porre fuori servizio la distribuzione di acqua antincendio alle varie utenze. Le valvole di sezionamento sono previste normalmente in posizione aperta.

La modifica della rete e la relativa progettazione saranno condotte in accordo alla UNI EN 10779.

#### 4.10.2.2 [Idranti](#)

La protezione esterna verrà realizzata con idranti antincendio a colonna soprasuolo, conformi ai requisiti della norma UNI 14384, i quali garantiranno prestazioni almeno pari a quelle definite dalla UNI 10779 per livello di prestazione III, con riferimento alla protezione esterna per reti di idranti all'aperto.

Gli idranti saranno previsti lungo le strade intorno alle apparecchiature e posizionati in modo da essere accessibili dalle strade e facilmente manovrabili, in modo che ciascun apparecchio sia raggiungibile da ogni punto dell'attività con un percorso reale non maggiore di 45 m. Saranno realizzati in prima ipotesi un totale di no. 6 nuovi idranti a copertura dell'area.

Considerato la natura delle attività e il layout degli impianti, non è prevista protezione interna mediante idranti a muro o naspi per le installazioni in esame.

#### 4.10.2.3 [Estintori](#)

La Centrale dispone di diverse postazioni dotate di estintori portatili o carrellati e di 2 postazioni con attrezzature di emergenza. Sono inoltre presenti diverse scorte di estintori per far fronte a qualsiasi evenienza e mantenere un presidio in caso di invio a collaudo / verifica dei recipienti.

Saranno previsti estintori a polvere e a CO<sub>2</sub> di tipo portatile e carrellato. Il numero e il posizionamento degli estintori saranno determinati in accordo al D.M. 10 marzo 1998. Gli estintori portatili saranno del tipo omologato secondo D.M. 07.01.2005, mentre gli estintori carrellati saranno del tipo omologato secondo D.M. 6.3.1992.

Gli estintori a polvere portatili hanno carica da 9 kg, previsti per un primo intervento su eventuali focolai di incendio in area impianto e nelle aree uffici dei fabbricati. Gli estintori a polvere carrellati sono da 50 kg, previsti a protezione dei trasformatori e in appoggio agli estintori portatili a polvere.

Saranno previsti anche estintori portatili a CO<sub>2</sub> all'interno dei cabinati delle OCGT e nei cabinati elettrostrumentale e interruttori.

#### 4.10.2.4 Impianti a diluvio

Per la protezione e il raffreddamento di apparecchiature critiche, costituite in particolare dai trasformatori e stazioni di compressione e di riduzione del gas naturale, saranno previsti sistemi a diluvio ad acqua nebulizzata.

Ciascun sistema, dimensionato in accordo alla UNI CEN/TS 14816 o alla NFPA 15, consiste in una valvola a diluvio controllata da una valvola a solenoide, un pressostato per segnalazione scarica acqua avvenuta, tubazioni distribuzione acqua sul trasformatore protetto e ugelli nebulizzatori di tipo aperto.

Ciascuna valvola a diluvio sarà posizionata a distanza di sicurezza dall'apparecchiatura protetta e provvista di valvola di intercettazione a monte. Ogni sistema sarà calcolato per erogare la portata specifica di 10,2 l/min/m<sup>2</sup> su tutte le superfici laterali del trasformatore protetto.

A protezione dello stoccaggio di ammoniaca sarà inoltre previsto un impianto a diluvio al fine di diluire eventuali dispersioni di ammoniaca in atmosfera.

L'intervento di un sistema può essere attivato sia automaticamente che manualmente; l'intervento manuale è realizzabile tramite l'apertura di una valvola di drenaggi, mentre l'intervento automatico avviene tramite sistema di rilevazione (cavo termosensibile o rilevatore ammoniaca) opportunamente posizionato intorno al trasformatore.

#### 4.10.2.5 Impianti di spegnimento a gas inerte e a CO<sub>2</sub>

Potranno essere previsti dei sistemi di spegnimento a saturazione totale a protezione dei vani cavi sottostanti i pavimenti flottanti all'interno del cabinato elettrostrumentale e del cabinato interruttori, con erogazione di gas estinguente di tipo Clean Agent; la scelta finale sarà effettuata in fase di progettazione di dettaglio.

Gli impianti saranno del tipo ad azionamento automatico mediante asservimento ad un sistema rilevazione, con la possibilità di intervento manuale tramite dispositivo meccanico su rack bombole.

Potranno essere previsti sistemi di spegnimento automatici a CO<sub>2</sub> per la protezione interna dei cabinati delle turbine a gas e dei generatori, comandati dall'intervento dei rivelatori di fumo. L'intervento automatico avviene tramite il sistema di rilevazione realizzato a "doppio consenso" per evitare false scariche di CO<sub>2</sub>. Viene previsto anche l'intervento manuale tramite dispositivo meccanico su rack bombole.

Maggiori dettagli saranno forniti sulla base delle indicazioni ricevute del costruttore in fase di progettazione definitiva.

#### 4.10.2.6 Impianti di rivelazione 'Fire & Gas' (F&G)

Nei cabinati delle nuove turbine a gas e nei cabinati apparecchiature elettrostrumentali e interruttori saranno previsti rivelatori di fiamma, di alta temperatura e di gas infiammabile.

Nell'area dei serbatoi di deposito ammoniaca saranno invece previsti rivelatori di ammoniaca.

### 4.10.3 Stazione di Trattamento e Riduzione Gas Naturale

La stazione di trattamento e misura del gas naturale subirà alcune modifiche rispetto alla configurazione attuale.

E' prevista la sostituzione del sistema di misura fiscale esistente, al suo posto sarà installato un nuovo sistema di misura fiscale in accordo ai requisiti del Codice di Rete SNAM. Il sistema di misura fiscale è posizionato a valle della filtrazione iniziale, ma in ogni caso a monte di qualsiasi utilizzatore, sistema o sfiato che possa configurarsi come possibile punto di perdita, ed a monte delle rampe di riduzione.

Il sistema di misura dovrà comprendere due (2) linee di misura al 100%, di cui solo una sarà in normale servizio, costituite ognuna almeno da:

- ✓ Misuratore di portata di tipo omologato per misure fiscali, completo di contatore locale e di idonee uscite in frequenza per l'interfaccia con il flow-computer. L'installazione della turbina dovrà soddisfare i minimi requisiti citati all'interno della normativa REMI;
- ✓ Misure di pressione e temperatura complete di trasmettitori con uscite 4÷20 mA per l'acquisizione dei parametri di correzione della portata da inviare al "flow-computer";

- ✓ "Flow computer" completo di alimentatore e accessori di interfaccia per rendere disponibili in uscita tutte le misure disponibili.

Il "flow computer" sarà un apparato certificato per misure fiscali, idoneo a realizzare in linea i calcoli di correzione portata alle condizioni di riferimento e di totalizzazione dei consumi.

A valle della misura verrà mantenuta operativa una sola linea di filtrazione, riscaldamento e riduzione per l'alimentazione del turbogas esistente che sarà gestito come riserva fredda.

Da un nuovo tie-in sulla linea di connessione tra il gruppo di misura e la linea di alimentazione del suddetto turbogruppo, esistente, si staccherà la nuova linea destinata all'alimentazione dei nuovi moduli.

La nuova linea alimenterà il sistema di filtrazione costituito da due linee al 100% complete di separatori di condensa, drenaggio, indicatori di pressione differenziale, livello condense, valvole di sicurezza con scarichi convogliati in zona sicura.

Dal sistema di filtrazione si staccheranno due linee dedicate rispettivamente alla:

- ✓ riscaldamento e riduzione del gas;
- ✓ compressione gas.

La configurazione prevede l'adozione di entrambi i sistemi di riduzione e compressione in parallelo a causa dell'ampia escursione di pressione prevista nel contratto di fornitura SNAM.

Il riscaldamento del gas avverrà tramite batterie di scambio termico alimentate da acqua calda a 90°C. Il progetto prevede il mantenimento in esercizio delle due caldaie esistenti e l'inserimento di una nuova caldaia ausiliaria avente potenzialità adeguata a coprire i carichi termici necessari nella nuova configurazione di impianto.

L'impianto di riduzione e preriscaldamento gas naturale comprende tre (3) linee di trattamento al 50%, ciascuna delle quali costituita da:

- ✓ un riscaldatore del gas, ciascuno dimensionato per metà della piena portata d'impianto e funzionante ad acqua calda proveniente dalle caldaie (esistenti e nuova) di produzione acqua calda;
- ✓ un regolatore di pressione gas monitor ed un regolatore active (per ogni linea di riduzione del gas);
- ✓ una valvola d'intercetto rapido, del tipo a sfera (per ogni linea di riduzione del gas);
- ✓ valvole a sfera d'isolamento manuale (in ingresso ed in uscita rampa);
- ✓ una valvola di sfiato per ogni rampa di riduzione;
- ✓ sistema di inertizzazione e bonifica;
- ✓ strumentazione locale per il controllo e la supervisione remota dell'impianto in oggetto;

A valle dell'impianto di riduzione sarà presente uno skid di post-riscaldamento composto da due (2) linee al 100%, ciascuna delle quali costituita da:

- ✓ un riscaldatore del gas funzionante ad acqua calda proveniente dalle caldaie di produzione acqua calda;
- ✓ valvole a sfera d'isolamento manuale (in ingresso ed in uscita skid);
- ✓ una valvola di sfiato per ogni linea;
- ✓ sistema di inertizzazione e bonifica;
- ✓ strumentazione locale per il controllo e la supervisione remota dello skid;

Il sistema di compressione si attiverà nel caso in cui la pressione di consegna dalla rete SNAM non sia sufficiente a garantire la pressione richiesta per l'alimentazione dei turbogas.

Il sistema sarà composto da:

- ✓ cinque (5) compressori gas di tipo volumetrico, ciascuno dimensionato per la piena portata di un turbogas, alloggiati in cabinato insonorizzato e antideflagrante;

- ✓ cinque circuiti in ciclo chiuso, ad acqua, per il raffreddamento dell'olio lubrificato dei compressori e del gas a valle della compressione; ciascun circuito sarà dotato di un aerorefrigerante e di un gruppo di pompaggio dedicato;
- ✓ una valvola d'intercetto rapido, del tipo a sfera (per ogni linea di compressione);
- ✓ valvole a sfera d'isolamento manuale (in ingresso ed in uscita linee di compressione);
- ✓ valvole di sfiato con tubazione per lo scarico in zona sicura;
- ✓ sistema di inertizzazione e bonifica;
- ✓ strumentazione locale per il controllo e la supervisione remota dell'impianto in oggetto.

#### 4.10.4 Sistemi di Monitoraggio

##### 4.10.4.1 Monitoraggio in continuo al camino

Il camino di emissione sarà dotato di prese di misura posizionate in accordo con quanto specificatamente indicato dal metodo U.N.I.CHIM. e U.N.I. 10169.

Per quanto riguarda l'accessibilità alle prese di misura, saranno garantite le norme di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro.

Saranno effettuate misurazioni in continuo dei parametri sottoelencati:

- ✓ concentrazione ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- ✓ concentrazione monossido di carbonio (CO);
- ✓ concentrazione di ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- ✓ percentuale di ossigeno (O<sub>2</sub>);
- ✓ principali parametri di processo (umidità fumi, portata fumi nel punto di campionamento, temperatura nel punto di campionamento, pressione e vapore acqueo).

La presentazione dei risultati ottenuti dovrà essere conforme a quanto indicato nell'attuale piano di monitoraggio.

#### 4.10.5 Sistema di Stoccaggio Gas Inerte

E' previsto lo stoccaggio e la distribuzione di azoto per l'inertizzazione e la bonifica del sistema di alimentazione combustibile dei turbogas e dei sistemi ad esso collegati.

Lo stoccaggio è effettuato con bombole disposte in rack ubicate in prossimità delle apparecchiature e linee da bonificare.

#### 4.10.6 Acqua Potabile

L'approvvigionamento di acqua potabile, a servizio delle nuove utenze, avviene attraverso il prelievo dell'acqua dalla rete interna di distribuzione acqua potabile, che viene alimentata direttamente dall'acquedotto municipale.

L'impianto fornirà acqua alle seguenti nuove utenze principali:

- ✓ docce e lavaocchi di emergenza in zona stoccaggio NH<sub>3</sub>, e in prossimità degli skid di alimentazione SCR;
- ✓ integrazione circuiti acqua in ciclo chiuso;
- ✓ distribuzione utenze area nuovi Turbogas;

Il consumo sarà discontinuo, con portata massima stimata nell'ordine dei 5,3 m<sup>3</sup>/h.

La connessione fra l'attuale rete e la nuova sarà realizzata in tubazioni PEAD con stacco di collegamento indicato nelle appendici M ed I del presente documento.



#### 4.10.7 Aria Compressa

L'aria compressa strumenti, necessaria ai nuovi moduli turbogas, sarà prelevata dall'esistente rete di distribuzione di Centrale. Il prelievo di aria sarà effettuato direttamente sul collettore principale in uscita dal sistema di produzione aria strumenti. La linea seguirà il percorso della linea da 2" di collegamento ai gruppi turbogas esistenti, sfruttando il cunicolo disponibile. Dal punto terminale del suddetto cunicolo si procederà alla posa della linea in interrato sino a raggiungere l'area di nuova installazione. Il percorso della linea è indicato nell'appendice I del presente documento.

La connessione fra l'attuale rete e la nuova sarà realizzata in tubazioni in acciaio inox.

#### 4.10.8 Gasolio sistemi ausiliari

E' prevista la realizzazione di una nuova configurazione per il sistema di stoccaggio gasolio con la realizzazione di tre (3) nuovi serbatoi da 9 m<sup>3</sup> ciascuno, uno dei quali già autorizzato in AIA con PIC ID. 10/10233. Tutti e tre i serbatoi saranno installati durante l'esecuzione della medesima attività di cantiere. A valle della messa in servizio dei nuovi serbatoi si procederà allo svuotamento e alla dismissione, in via definitiva, dell serbatoio interrato esistente da 50 m<sup>3</sup>.

### 4.11 SISTEMA ELETTRICO

#### 4.11.1 Generalità

Gli impianti elettrici saranno realizzati in stretta osservanza delle normative CEI Italiane applicabili ed attualmente in vigore, con particolare riguardo alle norme CEI 64-8/ 1-2-3-4-5-6-e 7 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua) e CEI EN 61936 (Impianti elettrici di potenza con tensione nominale superiore ad 1kV in corrente alternata).

Per quanto concerne la connessione in alta tensione (150kV) alla rete di trasmissione nazionale saranno rispettate tutte le norme e prescrizioni Terna applicabili.

L'energia generata dalle quattro nuove unità sarà trasferita alla SE Fulgatore di Terna 150kV esistente, attraverso le due linee in parallelo (991 e 992) e l'utilizzo dei due stalli attualmente disponibili. L'impianto di generazione dovrà garantire la partecipazione alla regolazione di frequenza e di tensione in funzione delle caratteristiche proprie dei gruppi.

L'impianto di generazione ed i relativi macchinari ed apparecchiature dovranno essere progettati ed eserciti per il funzionamento in parallelo in condizioni normali di esercizio, di emergenza e di ripristino della rete.

Per la realizzazione del collegamento delle nuove unità di produzione alla RTN si prevede la costruzione di due sottostazioni elettriche di consegna a 150kV lato Utente per un totale di 8 stalli disponibili alla connessione dei nuovi gruppi, al mantenimento del collegamento di uno dei gruppi esistenti in "cold reserve" ed alla connessione in antenna delle due linee con la SE di Terna.

Tali connessioni saranno realizzate attraverso due linee interrate in cavo con isolamento in XLPE di sezione adeguata utilizzando i due stalli disponibili.

Ciascuna nuova unità sarà dotata d'interruttore di macchina e trasformatore servizi ausiliari, derivato a monte dell'interruttore di macchina stesso in modo da permetterne l'avviamento e il funzionamento in modo autonomo.

In caso di inattività dell'Impianto, i servizi ausiliari e generali di impianto saranno alimentati dalla rete locale di distribuzione in Media Tensione (20 kV) mediante il trasformatore TG-2, di potenza preliminare pari a 2500kVA.

È inoltre previsto un intercollegamento, di emergenza ridondante, con le sbarre dei servizi generali a 20kV dei gruppi esistenti. Tale collegamento sarà utilizzato per l'alimentazione degli ausiliari in caso di avaria del montante MT a 20kV come ad esempio un guasto del cavo di connessione.

In assenza di rete si prevede di riavviare i nuovi gruppi turbogas in modalità "black start".

In caso di emergenza i carichi di tipo privilegiato relativi ai servizi generali ed ausiliari saranno alimentati dal gruppo elettrogeno, correttamente dimensionato.

La descrizione degli impianti è schematizzata nello schema unifilare generale allegato.

I sistemi elettrici operanti all'interno della Centrale Turbogas OCGT sono:

- ✓ Sistema a 150kV di connessione da rete TERNA;
- ✓ Sottostazioni in aria AIS di connessione a 150kV;
- ✓ Sistema di connessione a 20 kV da rete E-Distribuzione;
- ✓ Sistema a 6,3 kV interno per la distribuzione interna dell'impianto in MT;
- ✓ Sistema a 400/230 V di utilizzazione interna esercito con neutro francamente a terra di tipo TN-S.

#### 4.11.2 Tensioni di Impianto

I livelli di tensione di stabilimento saranno i seguenti:

- ✓ Tensione di consegna a Terna: 150kV, trifase, 50 Hz, ottenuta mediante un trasformatore elevatore di unità previsto per ciascuna unità di generazione con caratteristiche 11,5/150KV, dimensionato preliminarmente pari a 75MVA.
- ✓ Tensione di generazione per gruppi TurboGas nuovi: 10kV, trifase, 50 Hz;
- ✓ Tensione di consegna trasformatore servizi generali (TG-2): 20kV, trifase, 50 Hz;
- ✓ Distribuzione MT interna e collegamento QEGC a 6 kV, trifase, 50Hz e diesel;
- ✓ Tensione di distribuzione BT interna: 400V/230V, trifase, 50 Hz, ottenuta tramite un trasformatore 20/0,4kV, con potenza pari 2500kVA. La tensione di 230V sarà impiegata per alcune utenze minori di piccola taglia, come i circuiti di illuminazione e prese.

Tensioni 230V e 110Vdc saranno utilizzate per l'alimentazione dei sistemi controllo e misura.

#### 4.11.3 Sottostazioni in Aria in Alta Tensione

Per realizzare il collegamento dei gruppi di generazione della centrale di Trapani alla rete di Trasmissione Nazionale (RTN) si rende necessaria la costruzione di due Sottostazioni di Connessione a 150kV a valle dei trasformatori elevatori di unità.

Le nuove sottostazioni saranno con isolamento in aria e saranno costituite da un sistema a singola sbarra in alluminio A e B trifase unite tra loro tramite un congiuntore longitudinale, al fine di privilegiare la flessibilità dell'impianto e gli aspetti di ridondanza della distribuzione.

Tutte le apparecchiature AT, i componenti di stazione dovranno essere conformi alle relative Specifiche Tecniche inerenti di Terna.

Gli organi di interruzione e sezionamento di AT avranno la funzione di stabilire o interrompere il collegamento a 150kV tra le varie linee afferenti le sottostazioni; Tali apparecchiature riceveranno l'alimentazione da reti non direttamente collegate alle linee AT che dovranno manovrare.

L'isolamento delle parti attive (interruttori, sezionatori ecc.) avverrà tramite aria e tutti i componenti installati saranno adatti per l'installazione all'aperto e vicina all'ambiente marino.

Ciascuno stallo sarà composto da:

- ✓ un interruttore in aria (tre unità distinte, una per ciascuna fase) necessario per aprire e chiudere il collegamento a 150kV e allo stesso tempo proteggere la linea dai guasti esterni;
- ✓ sezionatori orizzontale e verticali tripolari di linea, atti a garantire le condizioni di sicurezza in caso di apertura in assenza di corrente;
- ✓ sezionatori di terra, necessari per la messa in sicurezza dei conduttori di potenza in uscita verso le linee.

Gli interruttori ed i sezionatori saranno dotati di interblocchi di tipo elettrico realizzati mediante il cablaggio di contatti atti a bloccare le manovre a distanza errate o intempestive e di tipo meccanico realizzate con gli schemi di blocco a chiavi.

Saranno previsti anche opportuni trasformatori di corrente e di tensione (TA e TV), di protezione e di misura al fine di permettere il funzionamento degli apparati di protezione e controllo.

Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori e per le colonne portanti dovranno essere realizzati in conformità alle norme vigenti. Gli isolatori di linea saranno conformi a quanto indicato nelle specifiche Terna.

Le alimentazioni necessarie per le scaldiglie e per le protezioni dovranno essere derivate dai quadri elettrici ausiliari della sottostazione, installati nel cabinato di sottostazione ed ubicato nell'area di sottostazione recintata, alla tensione di 400V, 50Hz e/o 230Vac da UPS.

#### 4.11.4 Distribuzione di Media Tensione

La distribuzione in MT interna alla centrale è suddivisa in tre livelli di tensione differenti:

- ✓ 10kV, 50hz tensione di generazione di ciascuno dei nuovi gruppi da 55MW;
- ✓ 20kV connessione alla rete di distribuzione esterna del trasformatore dei servizi generali di impianto, con rapporto di trasformazione 20/0,4 kV.
- ✓ 6kV è la tensione prevista per la distribuzione primaria in MT dell'impianto realizzata dai quattro trasformatori di unità TU di potenza preliminare pari a circa 3200kVA. È inoltre la tensione relativa al gruppo elettrogeno da circa 3000 kW previsto per assolvere le funzionalità di avviamento di un gruppo turbogas in condizioni di black start (assenza di tensione della rete) e di alimentazione dei servizi ausiliari e generali in caso di assenza del 20kV da rete di distribuzione.

Si prevederà un quadro generale MT a 6kV, denominato QMT BLACK START, di tipo blindato e modulare dal quale alimentare i compressori a gas naturale.

#### 4.11.5 Distribuzione di Bassa Tensione a 400Vca e 230Vca

La distribuzione alle utenze di bassa tensione (400 / 230V) è realizzata a mezzo di quadri Power Center-Motor Control Center (PMCC) dedicati. La distribuzione in bassa tensione si definisce a valle dei secondari dei trasformatori di Unità e dei trasformatori relativi ai servizi generali.

Tali quadri alimenteranno tutte le principali utenze in bassa tensione quali:

- ✓ Pompe a ciclo chiuso;
- ✓ Pompe di rilancio soluzione NH3;
- ✓ Ventilatori;
- ✓ Quadri di distribuzione QSG servizi generale, QSU servizi di unità, QSA servizi ausiliari, QLUCE e QFM.

#### 4.11.6 Misure di Protezione contro i contatti diretti e indiretti

##### ✓ Protezione contro i contatti diretti

Tutte le parti attive saranno poste entro involucri aventi adeguato grado di protezione e fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale e apribili solo con adeguate attrezzature.

Per quanto riguarda invece le apparecchiature in aria che non prevedono involucri (ad esempio la sottostazione AT) si prevede il rispetto delle distanze di sicurezza previste dalle normative vigenti.

##### ✓ Protezione contro i contatti indiretti

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà applicata l'interruzione automatica dell'alimentazione.

Tutte le masse simultaneamente accessibili saranno collegate allo stesso impianto di terra, tutte le masse estranee nell'impianto saranno collegate con collegamenti equipotenziali allo stesso impianto di terra. Tutte le masse dei componenti fissi e le masse estranee simultaneamente accessibili saranno collegate tra loro ed al dispersore con collegamenti equipotenziali supplementari in aggiunta all'interruzione automatica dell'alimentazione.

##### ✓ Impianto di Terra

L'impianto di terra sarà unico per l'intero impianto. Sarà valutato il valore della resistenza del terreno in relazione alle correnti di guasto a terra dichiarate da TERNIA nel punto di connessione, al fine di garantire un'equipotenzialità interna al sistema ed un gradiente di potenziale ai margini tale da assicurare la sicurezza delle persone e degli impianti.

## 4.12 SISTEMI DI CONTROLLO E SISTEMI DI AUTOMAZIONE

I cicli e le sequenze di funzionamento dei diversi apparati e macchinari, i relativi comandi e tutte le funzioni di controllo e sicurezza saranno implementati nel sistema PLC e DCS di nuova fornitura. Il nuovo DCS sarà integrato al sistema esistente ed i segnali principali saranno trasmessi al centro di telecontrollo esistente ubicato presso la centrale di Tavazzano, tramite un RTU dedicato.

In particolare, il sistema di controllo svolgerà le funzioni di seguito elencate:

- ✓ Acquisizione dati (misure, stati di funzionamento ed allarmi) relativi agli elementi impiantistici;
- ✓ Generazione di comandi verso gli organi di attuazione, con modalità automatica o manuale, secondo la logica programmata.
- ✓ Controllo dei valori acquisiti in riferimento ai valori limite configurati e generazione automatica delle segnalazioni per le misure "non validate" (allarmi software).
- ✓ Elaborazione degli allarmi tecnici, suddivisi per livelli di priorità e classi di appartenenza.
- ✓ Controllo della integrità e della funzionalità del sistema, con propria autodiagnostica.

Il sistema di supervisione della sottostazione utente prevede che i segnali di stato degli organi di manovra e delle protezioni relative alle apparecchiature AT e MT siano concentrati in un'unica RTU attraverso una rete di trasmissione locale dei dati in fibra ottica. Tale RTU si interfacerà con il sistema di teletrasmissione di Terna e con il centro di telecontrollo remotizzato presso la centrale di Tavazzano utilizzando un protocollo di comunicazione standardizzato.

## 4.13 OPERE CIVILI

### 4.13.1 Opere da Realizzare

Le opere civili da realizzare per l'impianto consistono essenzialmente in:

| N° | Descrizione                      | Tipo di Struttura                          |
|----|----------------------------------|--|
| 1  | TURBINA GAS - TT3                | Basamento in calcestruzzo armato           |
| 2  | TURBINA GAS - TT4                | Basamento in calcestruzzo armato           |
| 3  | TURBINA GAS - TT5                | Basamento in calcestruzzo armato           |
| 4  | TURBINA GAS - TT6                | Basamento in calcestruzzo armato           |
| 5  | UNITA' SCR E CAMINO MODULO - TT3 | Fondazione in calcestruzzo armato          |
| 6  | UNITA' SCR E CAMINO MODULO – TT4 | Fondazione in calcestruzzo armato          |
| 7  | UNITA' SCR E CAMINO MODULO – TT5 | Fondazione in calcestruzzo armato          |
| 8  | UNITA' SCR E CAMINO MODULO – TT6 | Fondazione in calcestruzzo armato          |
| 9  | AEROTERMO MODULO TT3             | Piastra di appoggio in calcestruzzo armato |
| 10 | AEROTERMO MODULO TT4             | Piastra di appoggio in calcestruzzo armato |
| 11 | AEROTERMO MODULO TT5             | Piastra di appoggio in calcestruzzo armato |
| 12 | AEROTERMO MODULO TT6             | Piastra di appoggio in calcestruzzo armato |

| N° | Descrizione                    | Tipo di Struttura   |
|----|--------------------------------|---|
| 13 | TRASFORMATORE ELEVATORE –TT3   | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio in calcestruzzo armato posta sotto il trasformatore, capacità pari al volume dell'olio del trasformatore più l'acqua proveniente dal funzionamento di 10 minuti del sistema sprinklers. |
| 14 | TRASFORMATORE ELEVATORE –TT4   | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 15 | TRASFORMATORE ELEVATORE –TT5   | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 16 | TRASFORMATORE ELEVATORE –TT6   | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 17 | TRASFORMATORE AUSILIARIO – TT3 | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 18 | TRASFORMATORE AUSILIARIO – TT4 | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 19 | TRASFORMATORE AUSILIARIO – TT5 | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 20 | TRASFORMATORE AUSILIARIO – TT6 | Fondazione in calcestruzzo armato, pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato e vasca di contenimento olio di volume limitato posta sotto il trasformatore collegata alla vasca principale di raccolta posta sotto il trasformatore TT3  |
| 21 | INTERRUTTORE DI MACCHINA – TT3 | Fondazione in calcestruzzo armato e struttura di supporto in elevazione in metallo  |
| 22 | INTERRUTTORE DI MACCHINA – TT4 | Fondazione in calcestruzzo armato e struttura di supporto in elevazione in metallo  |

| N° | Descrizione                                     | Tipo di Struttura   |
|----|---|---|
| 23 | INTERRUTTORE DI MACCHINA – TT5                  | Fondazione in calcestruzzo armato e struttura di supporto in elevazione in metallo  |
| 24 | INTERRUTTORE DI MACCHINA – TT6                  | Fondazione in calcestruzzo armato e struttura di supporto in elevazione in metallo  |
| 25 | CABINA SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI – TT3  | Cordoli di appoggio in calcestruzzo armato  |
| 26 | CABINA SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI – TT4  | Cordoli di appoggio in calcestruzzo armato  |
| 27 | CABINA SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI – TT5  | Cordoli di appoggio in calcestruzzo armato  |
| 28 | CABINA SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI – TT6  | Cordoli di appoggio in calcestruzzo armato  |
| 29 | CABINATO ELETTROSTRUMENTALE - TT3               | Fondazioni e soletta di appoggio cabinato in calcestruzzo armato, elevazione e soletta supporto cabinato in calcestruzzo armato   |
| 30 | CABINATO ELETTROSTRUMENTALE – TT4               | Fondazioni e soletta di appoggio cabinato in calcestruzzo armato, elevazione e soletta supporto cabinato in calcestruzzo armato   |
| 31 | CABINATO ELETTROSTRUMENTALE – TT5               | Fondazioni e soletta di appoggio cabinato in calcestruzzo armato, elevazione e soletta supporto cabinato in calcestruzzo armato   |
| 32 | CABINATO ELETTROSTRUMENTALE -TT6                | Fondazioni e soletta di appoggio cabinato in calcestruzzo armato, elevazione e soletta supporto cabinato in calcestruzzo armato   |
| 33 | STAZIONE GAS NATURALE ESISTENTE                 | Non si prevedono interventi sull'esistente  |
| 34 | NUOVA STAZIONE DI RIDUZIONE GAS NATURALE        | Edificio: fondazioni ed elevazione in calcestruzzo armato; struttura di copertura in metallo protetta dal fuoco con controsoffitto in 2 strati di pannelli in gesso; finiture industriali |
| 35 | STAZIONE DI COMPRESSIONE GAS NATURALE           | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 36 | AEROTERMO COMPRESSORI GAS NATURALE              | Basamento in calcestruzzo armato  |
| 37 | STAZIONE DI STOCCAGGIO E ALIMENTAZIONE SOL. NH3 | Basamenti in calcestruzzo armato; pareti di contenimento e pavimentazione in calcestruzzo armato  |
| 38 | SOTTOSTAZIONE ELETTRICA ED EDIFICIO AT          | Fondazioni apparecchiature elettriche ed edificio in calcestruzzo armato; cunicoli elettrici in   |

| N° | Descrizione  | Tipo di Struttura   |
|----|--|---|
|    |  | calcestruzzo armato, struttura in elevazione edificio in calcestruzzo armato          |
| 39 | UNITA' DI PRODUZIONE ACQUA DEMINERALIZZATA                       | Basamenti in calcestruzzo armato  |
| 40 | SERBATOIO ACQUA DEMINERALIZZATA 1500 m3                          | Basamento in calcestruzzo armato  |
| 41 | EDIFICIO NUOVA CALDAIA DI BACKUP RISCALDAMENTO GN                | Fondazione ed elevazione in calcestruzzo armato                                       |
| 42 | GRUPPO NUOVO GENERATORE D'EMERGENZA CABINATO BLACK START         | Basamento generatore e piastra di appoggio cabinato in calcestruzzo armato            |
| 43 | TRASFORMATORI SERVIZI GENERALI                                   | Platea di appoggio e pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato                        |
| 44 | CABINATO SISTEMI DCS DI CONTROLLO E MONITORAGGIO NUOVI MODULI TG | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 45 | CABINATO SERVIZI GENERALI  | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 46 | TRSFOMATORI DI ECCITAZIONE ED AVVIATORE STATICO MODULO TT3       | Platea di appoggio e pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato                        |
| 47 | TRSFOMATORI DI ECCITAZIONE ED AVVIATORE STATICO MODULO TT4       | Platea di appoggio e pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato                        |
| 48 | TRSFOMATORI DI ECCITAZIONE ED AVVIATORE STATICO MODULO TT5       | Platea di appoggio e pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato                        |
| 49 | TRSFOMATORI DI ECCITAZIONE ED AVVIATORE STATICO MODULO TT6       | Platea di appoggio e pareti tagliafuoco in calcestruzzo armato                        |
| 50 | CABINATO ELETTRICO DI UNITA' TT3                                 | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 51 | CABINATO ELETTRICO DI UNITA' TT4                                 | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 52 | CABINATO ELETTRICO DI UNITA' TT5                                 | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 53 | CABINATO ELETTRICO DI UNITA' TT6                                 | Platea di appoggio in calcestruzzo armato   |
| 54 | AREA MANUTENZIONE TG   | Platea in calcestruzzo armato   |
| 55 | MAGAZZINO AUSILIARI  | Platea di fondazione in calcestruzzo armato e struttura prefabbricata in metallo      |
| 56 | TETTOIA RIFIUTI SPECIALI   | Fondazioni e pavimentazione in calcestruzzo armato; elevazione in struttura metallica |
| 57 | AREA PROTETTA DEPOSITO RIFIUTI SPECIALI                          | Recinzione con rete metallica   |

| N° | Descrizione                          | Tipo di Struttura   |
|----|--------------------------------------|---|
| 58 | SPOGLIATOIO DITTE                    | Platea di appoggio in calcestruzzo armato e struttura prefabbricata in metallo  |
| 59 | MAGAZZINO COPRI SCOPRI               | Platea di appoggio in calcestruzzo armato e capannone metallico con telone tipo Kopron  |
| 60 | PLATEA IN CALCESTRUZZO               | Platea in calcestruzzo armato   |
| 61 | MAGAZZINO RICAMBI TG                 | Platea di fondazione in calcestruzzo armato e struttura prefabbricata in metallo  |
| 62 | AREA PROTETTA RIFIUTI NON PERICOLOSI | Recinzione con rete metallica   |
| 63 | CUNICOLI ELETTRICI                   | Calcestruzzo armato con dalle removibili in calcestruzzo armato   |
| 64 | CAVIDOTTI ELETTRICI                  | Banco tubi: Tubi in PVC annegati in massetto di calcestruzzo magro;<br>Tubi in PVC interrati in letto di sabbia.                |
| 65 | PIPE RACK                            | Fondazioni in calcestruzzo armato ed elevazione in struttura metallica  |
| 66 | DRENAGGI ACQUE INDUSTRIALI           | Tubi in PVC o PEAD allettati su sabbia; pozzetti in calcestruzzo con caditoie in ghisa e coperchi in ghisa o calcestruzzo       |
| 67 | DRENAGGI ACQUE PIOVANE               | Tubi in PVC allettati su sabbia e pozzetti in calcestruzzo con caditoie e coperchi in ghisa                                     |
| 68 | STRADE E PARCHEGGI                   | Asfalto con capacità portante adeguata ai carichi previsti in transito  |
| 69 | MARCIAPIEDI                          | Cordoli bordo strada in calcestruzzo e pavimentazione in asfalto  |
| 70 | SISTEMAZIONE DELLE AREE              | Superfici coperte con ghiaia diametro da 10 a 15 mm, piantumazioni con alberi di medio fusto nella zona sottostazione elettrica |

#### 4.13.2 Superfici e Volumi

| Nuovi Edifici ed Aree   | Lunghezza | larghezza | Superficie in pianta | Altezza massima | Volume             |
|---|-----------|-----------|----------------------|-----------------|--------------------|
| Edificio per stazione riduzione gas   | 18 m      | 11 m      | 198 m <sup>2</sup>   | 4,5 m           | 891 m <sup>3</sup> |
| Isola di potenza per 4 Turbine e Generatori inclusi Trasformatori e Sistemi Ausiliari | 95 m      | 92 m      | 8.740 m <sup>2</sup> | n a             | n a                |



| Nuovi Edifici ed Aree   | Lunghezza                     | larghezza | Superficie in pianta            | Altezza massima | Volume |
|---|-------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------------|--------|
| Area Compressione e Stoccaggio Gas  | 76 m                          | 29 m      | 2.200 m <sup>2</sup>            | n a             | n a    |
| Aree di stoccaggio, officine e magazzini di cantiere in fase di esecuzione lavori | 2 aree con profilo irregolare |           | Totale<br>12.160 m <sup>2</sup> | n a             | n a    |

## 4.14 ASPETTI REALIZZATIVI

### 4.14.1 Aree di Cantiere e Gestione dello Stesso

Per la fase di costruzione, oltre all'area interessata dalle nuove costruzioni è previsto l'allestimento di due aree al servizio del cantiere, per le quali è stata individuata la localizzazione all'interno del perimetro di Centrale.

Per queste aree è prevista la realizzazione di interventi quali: la sistemazione del terreno con superficie livellata e ricoperta da uno strato di ghiaia di piccole dimensioni, per evitare la formazione di polvere; la realizzazione di strade per il transito dei mezzi; l'allaccio alle reti di distribuzione acqua potabile ed industriale; energia elettrica a media e bassa tensione; gli impianti di illuminazione; la rete di messa a terra e l'allaccio alle reti fognanti di Centrale; nonché l'installazione di un numero adeguato di estintori; tali aree inoltre saranno debitamente recintate e conterranno le strutture al servizio del cantiere;

Le sopra citate due aree saranno realizzate:

- a. una a Nord della zona di costruzione con una superficie di circa 7.840 m<sup>2</sup>;
- b. una a Est della zona di costruzione con una superficie di circa 4.320 m<sup>2</sup>.

Indicativamente l'area (A) sarà utilizzata come: area di lavoro all'aperto; stoccaggio all'aperto di materiali ed attrezzature; officina di assemblaggio e prefabbricazione; magazzino chiuso con aree separate per lo stoccaggio di materiali ed attrezzature meccaniche; elettriche; strumentazione e controllo; materiali opere civili.

Indicativamente l'area (B) sarà utilizzata per: stoccaggio temporaneo all'aperto di macchine, attrezzature meccaniche ed elettriche di rilevante importanza quali: turbine, generatori, trasformatori e tutte quelle attrezzature che richiedono una particolare cura ed ottimali condizioni di conservazione.

In questa area saranno anche allestiti i prefabbricati ad uso uffici, spogliatoi e servizi igienici, nonché servizi generali, necessari alle attività delle imprese operanti nel cantiere.

Le operazioni di cantiere saranno svolte di preferenza nelle ore diurne.

### 4.14.2 Risorse e Mezzi Utilizzati

I macchinari impiegati possono essere classificati principalmente in quattro classi:

- ✓ Macchine movimento terra (ruspe, escavatori, pale meccaniche etc...);
- ✓ Macchine per sistemazioni esterne (livellatrici stradali, rulli compressori, automezzi per trasporto terra, etc...);
- ✓ Macchine movimentazione materiali (gru, muletti trasportatori, auto betoniere, autopompe per calcestruzzo etc...);
- ✓ Macchine di assistenza ai montaggi (trabattelli e ponteggi mobili, cestelli elevatori, etc...);
- ✓ Macchine stazionarie (pompe, generatori di energia elettrica, compressori d'aria).

### 4.14.3 Interventi di Demolizione

Nelle aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto sono attualmente occupate da edifici e strutture di servizio alla centrale esistente; in particolare si nota la presenza di:

- ✓ Un Magazzino Ausiliari, dimensione in pianta: 32 m x 10 m;

- ✓ Una Tettoia per stoccaggio Rifiuti Speciali, dimensioni in pianta: 10 m x 7 m;
- ✓ Un Magazzino Ricambi per TG, dimensioni in pianta: 14 m x 8 m;
- ✓ Uno Spogliatoi per Ditte esterne di manutenzione, dimensioni in pianta: 14 m x 8 m;
- ✓ Un Magazzino identificato come “Copri Scopri”, dimensioni in pianta: 20 m x 10 m;
- ✓ Un Tracker fotovoltaico, di dimensioni in pianta: 8 m x 4 m
- ✓ Una platea in calcestruzzo, dimensione in pianta: 42 m x 37 m;
- ✓ Una piattaforma in calcestruzzo, dimensione in pianta: 13 m x 11 m; Una platea in calcestruzzo, dimensione in pianta: 13 m x 9 m.

Ad eccezione del tracker fotovoltaico, le sopra elencate strutture saranno ricostruite, sempre all'interno dell'area di centrale in una delle due aree destinate, durante la realizzazione dei nuovi impianti, ad aree di cantiere.

Inoltre, saranno rimossi tutti i sistemi interrati presenti nell'area, quali: linee elettriche; linea adduzione idrica; linea di scarico acque fognarie; etc.

La demolizione delle strutture e degli edifici sopra elencati sarà eseguita nel rispetto di tutte le norme di sicurezza previste dalla Normativa in vigore.

La demolizione interesserà sia le strutture in elevazione che quelle al di sotto del piano di campagna, in modo da lasciare, dopo adeguata risistemazione e preparazione, l'area sgombra e pronta a ricevere le nuove strutture.

Le demolizioni saranno eseguite in modo da non creare disturbo alle attrezzature, sistemi e strutture esistenti.

Per le strutture metalliche in elevazione sarà verificata la possibilità di uno smontaggio mirato a mantenerne l'integrità degli elementi, in modo da poter essere rimontati in un'altra area previa verifica strutturale per adeguarla, qualora risultasse necessario, con la normativa vigente.

In caso le caratteristiche fisico-chimiche di queste strutture rendessero possibile il loro futuro utilizzo, si procederà allo stoccaggio ordinato in area delimitata da recinzione all'interno dell'impianto.

In particolare, se in presenza di elementi contenenti amianto, per le demolizioni sarà impegnato personale specializzato ed autorizzato ad eseguire tale tipo di operazione.

I materiali di risulta, non considerati pericolosi, a seconda della tipologia, saranno trasportati a discarica in siti debitamente attrezzati ed autorizzati; in particolare, il materiale contenente amianto sarà smaltito con deposito in sito autorizzato e secondo le modalità di trasporto e consegna previsti dalla Legge.

Durante le operazioni di demolizione, le aree di intervento saranno recintate in modo adeguato ad evitare in ogni momento la presenza di persone non autorizzate e comunque estranee all'attività, se non accompagnate da un addetto alla sicurezza di cantiere.

#### 4.14.4 Caratteristiche Generali Strutture Civili

In generale gli edifici e le strutture, siano esse interrate che fuori terra, saranno progettate facendo riferimento alle indagini geognostiche disponibili, eventualmente integrate da nuove indagini eseguite nell'area di cantiere e relativo rapporto geotecnico.

La normativa applicabile, indicativamente sarà la Normativa Europea:

- ✓ Eurocodice 0 (EN 1990) “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- ✓ Eurocodice 1 (EN 1991) “Azioni sulle strutture”;
- ✓ Eurocodice 2 (EN 1992) “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- ✓ Eurocodice 3 (EN 1993) “Progettazione delle strutture in acciaio”;
- ✓ Eurocodice 7 (EN 1997) “Progettazione geotecnica”;
- ✓ Eurocodice 8 (EN 1998) “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica”;

nonché alla normativa ed alle raccomandazioni della regione Sicilia.

Ai fini della progettazione saranno, come minimo, considerati i seguenti carichi:

- ✓ Peso proprio dei materiali da costruzione impiegati;

- ✓ Carichi accidentali distribuiti;
- ✓ Peso proprio dalle macchine ed attrezzature;
- ✓ Carichi dinamici dovuti a macchine rotanti;
- ✓ Pressione del vento sulle strutture;
- ✓ Sollecitazione sismica;
- ✓ Sollecitazioni termiche.

Per quanto riguarda la progettazione antisismica delle strutture, indicativamente saranno da considerare i seguenti parametri:

- ✓ Vita nominale del progetto:  $V_n = \geq 100$  anni;
- ✓ Classe d'uso: Classe IV (Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti);
- ✓ Coefficiente d'uso:  $C_u = 2,0$  per la Classe IV;
- ✓ Periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_r = V_n \times C_u$ ;
- ✓ Tempo di ritorno:  $T_r = -V_r / \ln(1 - P_{V_r})$ .

In generale le tipologie di costruzione saranno:

- ✓ Fondazioni turbina e generatore: calcestruzzo armato massivo;
- ✓ Fondazione trasformatori e pareti tagliafuoco in elevazione: calcestruzzo armato;
- ✓ Edificio Impianto riduzione gas naturale: calcestruzzo armato per fondazioni ed elevazioni, pareti in muratura;
- ✓ Sottostazione elettrica: sistemato all'aperto: fondazione degli interruttori e delle altre apparecchiature: calcestruzzo armato;
- ✓ Cunicolo cavi alta tensione: calcestruzzo armato con dalle di copertura removibili; Nuovi cunicoli tecnici: calcestruzzo armato con dalle di copertura removibili;
- ✓ Cavidotti interrati: tubi in PVC posati su letto di sabbia con una profondità non inferiore a 80 cm sopra tubo;
- ✓ Tettoie e strutture di supporto in elevazione: struttura metallica;
- ✓ Tubazioni interrate: tubi posati su letto di sabbia ad una profondità non inferiore a 80 cm sopra tubo.

Per quanto riguarda le linee interrate, siano esse linee elettriche che meccaniche, dove possibile, saranno fatte correre nei cunicoli esistenti eventualmente provvedendo alla loro ristrutturazione ed estensione, avendo cura di realizzare un giunto strutturale tra le sezioni di nuova costruzione e quelle esistenti.

#### 4.14.5 Programma Cronologico delle Attività Realizzative

Il programma delle attività è riportato nel documento P0021162-1-H13.

## ELENCO APPENDICI

- APPENDICE A: PLANIMETRIA GENERALE SITUAZIONE ATTUALE
- APPENDICE B: PLANIMETRIA AREE DI INTERVENTO
- APPENDICE C: PLANIMETRIA OPERE DA DEMOLIRE
- APPENDICE D: PLANIMETRIA AREE DI CANTIERE E DI STOCCAGGIO MATERIALI
- APPENDICE E: PLANIMETRIA GENERALE SITUAZIONE FUTURA
- APPENDICE F: ISOLA PRODUTTIVA: VISTE LATERALI DI ASSIEME
- APPENDICE G: PLANIMETRIA PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA
- APPENDICE H: PLANIMETRIA EMISSIONI SONORA
- APPENDICE I: PLANIMETRIA INTERCONNESSIONI
- APPENDICE L: SCHEMA GENERALE DI PROCESSO - BILANCI DI MASSA
- APPENDICE M: SCHEMI FUNZIONALI SISTEMI AUSILIARI
- APPENDICE N: SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

**Appendice A**  
**Planimetria Generale Situazione**  
**Attuale**

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice B

### Planimetria Aree di Intervento

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice C

### Planimetria Aree da Demolire

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice D

### Planimetria Aree di Cantiere e di Stoccaggio Materiali

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020





# Appendice E

## Planimetria Generale Situazione Futura

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice F

### Isola Produttiva: Viste Laterali di Assieme

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



# Appendice G

## Planimetria Punti di Emissione in Atmosfera

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice H

### Planimetria Emissioni Sonore

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice I

### Planimetria Interconnessioni

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice L

### Schema Generale di Processo - Bilanci di Massa

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



# Appendice M

## Schemi Funzionali Sistemi Ausiliari

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020



## Appendice N

### Schema Elettrico Unifilare

Doc. No. P0021162-1-H12 Rev.3 – Ottobre 2020







**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.