

Project

**CCME S – Centrale Ciclo Combinato 60 MW di Marzabotto**

Buyer

**Dufenergy Italia SpA**

Site

**Lama di Reno – Comune di Marzabotto**

Job identification

**09 02 - 10**

Title

**INTEGRAZIONI ALLA DOCUMENTAZIONE AIA - Integrazione alla Descrizione del Ciclo Produttivo Riferimento allegato 4 - Schema a blocchi processo produttivo**

**ALLEGATO 9**

Issued for:

**Fase Autorizzativa**

Notes

For external use only			
Authorized for:	Authorized by:	Department:	Date
Tender			
Order			
Construction			
Client approval			
Information			

1	22.07.09	Aggiunti: 2.1; 2.2; 5.6; 6.9; 6.9.11; 6.11; 6.12	S. Solforetti	G.M. Crovetto	E. Palmisani
0	03.07.09	First emission	S. Solforetti M. Cesarini	G.M. Crovetto	E. Palmisani
Rev.	Date	Description	Prepared	Checked	Approved

Management codes				Document identification				Page	of	
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number		

This document and its content are property of Dufenco Engineering S.p.A.. – They are not reproducible, disclosable without Dufenco Engineering permission. All Right Reserved.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>						Page	of
Management codes <b>G.1.7.0</b> <b>GE</b> <b>000</b> <b>GE</b>				Document identification <b>CCME</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0001</b> <b>1</b>						<b>2</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

## INDICE

1.	FASE 1 - Compressione gas metano e diesel di emergenza.....	5
1.1	Compressione gas metano .....	5
1.1.1	Sistema di filtrazione, misura e riduzione .....	5
1.1.2	Compressori gas naturale e sistema refrigerazione del gas naturale compresso .....	7
1.2	Diesel di emergenza .....	10
2.	FASE 2 - Turbina a gas e SCR .....	11
2.1	Turbina a gas.....	11
2.2	SCR – Catalizzatore Selettivo .....	12
3.	FASE 3 – Generatore di Vapore a Recupero .....	14
4.	FASE 4 - Turbina a vapore, condensatore, torri di raffreddamento, caldaia ausiliaria	17
4.1	Turbina a vapore.....	17
4.1.1	Riduttore di giri.....	18
4.1.2	Accessori turbina e riduttore.....	18
4.1.3	L'impianto olio .....	18
4.1.4	Strumentazione, sistemi di controllo e quadri elettrici .....	19
4.1.4.1	Strumentazione in campo.....	19
4.1.4.2	Quadro controllo turbina.....	19
4.1.4.3	Pannello locale per avviamento turbina.....	20
4.1.4.4	Sezione misure elettriche: .....	21
4.1.4.5	Sezione eccitazione/sincronizzazione alternatore: .....	21
4.1.4.6	Quadri media tensione (linea e centro stella) .....	22
4.1.5	Alternatore .....	22
4.2	Condensatore .....	22
4.2.1	Pompe estrazione condensato .....	23
4.3	Torre di raffreddamento.....	23
4.4	Vapore ausiliario e caldaia ausiliaria .....	23
4.5	Acqua servizi in ciclo chiuso.....	24

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

5.	FASE 5 - Trattamento e scarico acque.....	25
5.1	Acqua industriale.....	25
5.2	Impianto di demineralizzazione .....	25
5.3	Dosaggio reagenti chimici .....	26
5.4	Sistema alimento.....	26
5.5	Scarichi Idrici.....	26
5.6	Sistema Antincendio .....	27
6.	FASE 6 – Impianti Elettrici.....	29
6.1	Trasformatori principali step-up .....	29
6.1.1	Trasformatore del montante turbina a gas:.....	30
6.1.2	Trasformatore del montante turbina a vapore:.....	31
6.2	Quadri misure fiscali.....	32
6.3	Servizi ausiliari .....	32
6.3.1	Trasformatori.....	32
6.3.2	Sistema a 6 kV servizi ausiliari .....	33
6.3.3	Trasformatore MT/BT .....	33
6.3.4	Quadro principale (QP) 400V .....	33
6.3.5	Quadri Manovra Motori (MCC) 400V .....	34
6.3.6	Sistemi in corrente continua .....	34
6.3.7	Sistema UPS.....	35
6.3.8	Motori.....	35
6.4	Cavi e vie cavi .....	36
6.4.1	Cavi.....	36
6.4.2	Vie cavi .....	36
6.5	Impianti luce.....	38
6.6	Impianti forza motrice .....	39
6.7	Impianto di terra .....	40
6.8	Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche .....	41

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

6.9	Sistemi di Automazione e sala manovre.....	41
6.9.1	Generalità .....	41
6.9.2	Automazione del Processo.....	42
6.9.3	Sicurezze di Funzionamento .....	43
6.9.4	Regolazione e Misure.....	43
6.9.5	Telecomandi .....	44
6.9.6	Reti di Comunicazione .....	44
6.9.7	Architettura del sistema di controllo e supervisione .....	44
6.9.8	Concetto del Sistema di Automazione e Controllo.....	44
6.9.9	Funzioni di Sistema.....	44
6.9.10	Classificazione dei sistemi d'impianto .....	45
6.9.10.1	Sistemi di controllo principali d'impianto (SCPI) .....	45
6.9.10.2	Sistemi di controllo impianti ausiliari (SCIA).....	45
6.9.10.3	Sistemi di ausilio all'esercizio (SAE) .....	45
6.9.10.4	Sincronizzazione.....	45
6.9.10.5	Distribuzione dei dati di processo.....	45
6.9.10.6	Gestione della documentazione .....	46
6.9.10.7	Sala Manovre.....	46
6.9.10.8	Architettura di Sala Manovre.....	46
6.9.11	Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME).....	46
6.10	Sistema di rivelazione fumi e gas idrogeno .....	48
6.11	Pulsantiere locali.....	49
6.12	Sistema di comunicazione.....	49

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

## 1. FASE 1 - Compressione gas metano e diesel di emergenza

### 1.1 Compressione gas metano

La turbina a gas richiede una pressione ingresso gas ai bruciatori di 48 bar g, la rete del gas ha una pressione di 12 bar g, e pertanto si rende necessaria l'installazione di compressori gas per portare la pressione da 12 a 48 bar g. L'impianto sarà costituito da un sistema package di filtrazione, misura e compressione del gas naturale che provvede alla fornitura di gas naturale stabilizzato alla pressione di 48 bar g destinato alla turbina a gas.

Componenti tipici del sistema saranno:

- Sistema di filtrazione, misura e riduzione
- Compressori gas naturale
- Sistema di refrigerazione gas naturale

#### 1.1.1 Sistema di filtrazione, misura e riduzione

Il sistema package provvede alla fornitura di gas naturale stabilizzato alla pressione di 12bar g destinato alla successiva stazione di compressione. E' prevista anche un'ulteriore stazione di riduzione a 5 bar g della frazione di gas destinato al generatore di vapore ausiliare (caldaia aux. Fase 4- M3). Il sistema è costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

#### Stazione di prima filtrazione

Il gas naturale fornito al package è sottoposto a filtrazione mediante due filtri a cartuccia. Ogni filtro è in grado di operare sull'intera portata di gas naturale fornita.

I filtri vengono utilizzati per la rimozione delle eventuali particelle solide e liquide dalla corrente gassosa. Il mezzo filtrante sarà costituito da una serie di cartucce selezionate in funzione dell'efficienza richiesta dalle utenze, la perdita di carico ammessa e la tipologia e la quantità di impurità presenti nel gas. Il sistema filtrante è fornito completo di tutta la strumentazione necessaria e dei sistemi di pulizia e drenaggio sia automatici che manuali. E' previsto un sistema di "purge".

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

### Misuratore fiscale

Il misuratore fiscale, posto a valle del sistema di prima filtrazione del gas, provvede alla contabilizzazione del gas naturale prelevato dalle utenze secondo quanto richiesto dal codice di rete Snam.

Il misuratore é composto da 2 linee di misura in grado ciascuna di operare sull'intera portata del gas naturale. Su ogni linea é installato un misuratore fiscale di tipo volumetrico a turbina (2x100%). Il misuratore é alloggiato in una cabina adatta all'installazione all'aperto.

La fornitura è completa della strumentazione, delle valvole (regolazione, on-off e sicurezza) e delle tubazioni necessarie al corretto funzionamento del dispositivo. Il misuratore é in grado di compensare eventuali variazioni di temperatura e pressione del gas naturale fornito. E' incluso nella fornitura un dispositivo di trasmissione dei dati di misura al sistema di controllo.

Il misuratore prevede inoltre un gascromatografo per la misurazione del potere calorifico, un registratore di pressione e di temperatura ed un sistema di "purge".

### Stazione di riduzione

Il package include una stazione di riduzione della pressione del gas naturale realizzando un secondo salto di pressione, dalla pressione di rete (12 barg), alla pressione di 5 barg per l'alimentazione del generatore di vapore ausiliario (Fase 4-M 3 caldaia aux).

La stazione é composta essenzialmente da una linea di riduzione capace di operare sull'intera portata del gas naturale prelevato dal generatore di vapore ausiliario (256kg/h). La linea di riduzione sarà completa delle valvole (regolazione, on-off e sicurezza), dei relativi fine corsa e del sistema di regolazione della pressione. E' previsto un sistema di "purge".

### Stazione di filtrazione finale

Il gas naturale, alla pressione di 12bar g sarà sottoposto ad ulteriore filtrazione prima di essere inviato alla stazione di compressione e successivamente alla turbina a gas. La filtrazione sarà realizzata mediante due filtri a cartuccia. Ogni filtro sarà in grado di operare sull'intera portata di gas naturale destinata alla turbina a gas I filtri vengono utilizzati per la rimozione delle eventuali particelle solide e liquide dalla corrente gassosa. Il mezzo filtrante sarà costituito da una serie di cartucce, che saranno selezionate in funzione dell'efficienza richiesta dalle utenze, la perdita di carico ammessa e la tipologia e la quantità di impurità presenti nel gas. Il sistema filtrante é fornito completo di tutta la strumentazione necessaria e dei sistemi di pulizia e drenaggio sia automatici che manuali. E' incluso nel sistema anche un misuratore non fiscale ad orificio calibrato, completo di trasmettitore. E' previsto un sistema di "purge".

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

### 1.1.2 Compressori gas naturale e sistema refrigerazione del gas naturale compresso

Due le sottofasi che compongono questo sistema:

- Compressione gas: due compressori, uno in esercizio e l'altro, ridondante, in stand-by;
- Refrigerazione del gas naturale che raffredda il gas naturale per portarlo alla temperatura richiesta di 70°C (con acqua del ciclo chiuso)

#### Compressione gas naturale

Il sistema ha lo scopo di produrre gas naturale compresso a pressione costante e privo di impurità e vapori, per l'uso della turbina a gas.

Le caratteristiche del gas rese al limite di batteria in ingresso al package sono:

- portata: 8256 kg/h;
- pressione: normale 12 bar g;
- temperatura: operativa 15°C;

Le caratteristiche del gas rese al limite di batteria in uscita dal package sono:

- portata: 8256 kg/h;
- pressione: costante 48 bar g;
- temperatura: operativa 70°C, massima 120 °C;
- impurità: assenti.

Per quanto riguarda la compressione, saranno utilizzati compressori alternativi. Tale tipologia di macchina è un tipo di compressore, che utilizza il lavoro svolto da un motore elettrico per aumentare la pressione di un gas. La denominazione è dovuta al fatto che la compressione è operata da un pistone, in moto alternativo all'interno di un cilindro ed è probabilmente il tipo più comune di compressore, sia per uso civile che industriale, ed è utilizzato soprattutto nella compressione dell'aria, ma anche per applicazioni di processo (cioè per comprimere gas diversi dall'aria come in questo caso).

Il gas da comprimere è aspirato nel cilindro dal condotto di aspirazione, mentre quello compresso è espulso dal cilindro verso il condotto di mandata.

Il compressore alternativo è tipicamente costituito dalle seguenti parti principali.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Pistone, è l'organo deputato a comprimere il gas, che si muove di moto rettilineo alternativo, grazie ad un motore elettrico, al quale è collegato mediante un meccanismo biella-manovella. La superficie attiva del pistone (quella a contatto con il gas) si muove tra il Punto Morto Superiore (PMS) ed il Punto Morto Inferiore (PMI) e la distanza tra i due punti morti è detta corsa del pistone. Il pistone, per garantire la necessaria tenuta in fase di compressione, è munito di fasce elastiche.
- Cilindro, è la sede entro cui scorre il pistone.
- Testata, è la piastra di chiusura del cilindro, nella quale sono alloggiato le valvole.
- Valvola di aspirazione. E' la valvola che mette in comunicazione il condotto di aspirazione con il cilindro. Questa valvola è del tipo lamellare, quindi non è comandata meccanicamente o pneumaticamente, ma è del tipo automatico, ovvero si apre quando la pressione nel condotto di aspirazione è superiore a quella del cilindro, mentre si chiude nel caso contrario.
- Valvola di mandata. E' la valvola che mette in comunicazione il cilindro ed il condotto di mandata (scarico). Questa valvola è anch'essa del tipo lamellare, quindi non è comandata meccanicamente o pneumaticamente, ma è del tipo automatico, ovvero si apre automaticamente quando la pressione nel cilindro è superiore a quella nel condotto di mandata, mentre si chiude nel caso contrario.

Il modello previsto non necessita di lubrificazione con olio, infatti è tecnicamente denominato **oil-free**.

I compressori saranno azionati da motore elettrico ed aspireranno gas metano stabilizzato e filtrato a 12 bar g.

L'assetto di funzionamento come detto sarà di una unità in marcia e l'altra in stand-by.

Il raffreddamento dei compressori (refrigerazione interstadio e finale, refrigerazione cuscinetti, ecc.) sarà preferibilmente ad acqua in circuito chiuso con refrigerante aria.

Il compressore sarà dotato di tutti i controlli, allarmi e blocchi occorrenti per il funzionamento sicuro in automatico.

La temperatura normale del gas metano all'ingresso nella camera di combustione della turbina a gas sarà 70°C con un massimo di 120°C.

La regolazione di pressione della mandata del compressore è effettuata agendo sulle valvole di ricircolo della macchina: la regolazione riceve il set-point elaborato dal sistema di controllo della turbina a gas, lo confronta con il segnale di pressione proveniente da due trasmettitori posti sulla linea di mandata del compressore ed agisce conseguentemente.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

I compressori, le linee ed i componenti in linea sono protetti per altissima pressione (nel caso di blocco accidentale delle valvole di ricircolo) mediante tre pressostati posizionati sulla linea di mandata con logica 2 su 3 (quando almeno due pressostati su tre superano il set di pressione, la turbina a gas va in blocco e gli sfiati automatici alla torcia calda posti sulle linee di mandata si aprono).

L'impianto di compressione del gas naturale è pertanto costituito da:

- n° 2 sistemi di filtrazione del gas
- n°2 compressori centrifughi
- torcia calda per avviamenti e disservizi (blocchi impianto)
- tubazioni metano, provviste di valvole di intercettazione e regolazione, manometri, pressostati e caminelle di sfogo gas per bonifica delle linee prima degli interventi manutentivi.
- misuratori di portata gas
- pacchi bombole azoto per attività di bonifica delle tubazioni e macchine
- fluidi di servizio:
  - o Acqua di ciclo chiuso per il raffreddamento dei refrigeranti interstadio, supporti dei cuscinetti ecc.
  - o Aria compressa per i servomeccanismi di manovra delle valvole di aspirazione e mandata dei compressori e delle altre valvole d'impianto, e per le attività di manutenzione.
  - o Olio e grasso per la lubrificazione dei cuscinetti , aste valvole ecc.
  - o Prese acqua antincendio
  - o Impianto rilevazione incendi
  - o Impianto rilevazione perdite gas

In area compressori sarà predisposto il convogliamento delle eventuali perdite acqua e olio alla vasca acque oleose, con un bacino di raccolta realizzato a pavimento con cordoli  $h=0,2$  (circa  $6 \text{ m}^3$ ).

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

## 1.2 Diesel di emergenza

Al fine di garantire l'alimentazione ai carichi di emergenza in caso di completo fuori servizio della Centrale e stacco dalla rete, è previsto un diesel di emergenza della potenza di 400 kW (500 kVA). La logica di avviamento è del tipo totalmente automatica.

Una volta avviato il diesel il sistema provvederà a sezionare la sbarra privilegiata da quella omnibus.

In questo modo il gruppo di emergenza si troverà ad alimentare soltanto i carichi individuati come utenze privilegiate.

Il gruppo di emergenza sarà costituito da un motore diesel accoppiato ad un alternatore sincro installati su basamento comune.

Detto gruppo sarà completo di tutti gli accessori quali:

- il regolatore automatico di velocità,
- il sistema di alimentazione aria di combustione,
- il sistema di alimentazione combustibile (con cisternetta supplementare),
- l'impianto di lubrificazione,
- l'impianto di scarico gas combusti,
- l'impianto di raffreddamento motore,
- l'impianto di avviamento motore tramite batterie,
- il sistema di protezione, controllo e regolazione,
- accessori vari.

Si presume di alimentare in condizioni di emergenza le seguenti utenze privilegiate:

- |   |     |    |       |
|---|-----|----|-------|
| - Ausiliari TV  | 60  | kW | Circa |
| - Ausiliari TG  | 60  | kW | Circa |
| - Compressore aria  | 132 | kW |       |
| - Armadi DCS + misure + impianti package (demi, condensato) | 65  | kW | circa |
| - Illuminazione e servizi vari                              | 10  | kW | circa |
| - HVAC = 50% di 15 kW                                       | 7.5 | kW | circa |
| - Analisi Fumi e antincendio                                | 3   | kW | circa |

Per un totale di 400 kW corrispondenti circa a 500 kVA

Il fluido di servizio per alimentare il generatore di emergenza sarà gasolio, contenuto in un serbatoio collegato al generatore stesso della capacità di circa 1,5 m<sup>3</sup>.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>								
Management codes <b>G.1.7.0</b> <b>GE</b> <b>000</b> <b>GE</b> System   Phase   Area   Typology				Document identification <b>CCME</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0001</b> <b>1</b> Project   Lot   Company   D/S   Number   Rev.							Page <b>11</b>	of <b>49</b>

## 2. FASE 2 - Turbina a gas e SCR

### 2.1 Turbina a gas

La Turbina a Gas prevista consiste in una macchina di tipo aeroderivativo, di moderna concezione, modello General Electric LM6000 PD Sprint, bialbero, con il compressore dell'aria e la turbina entrambi a due stadi.

Tale turbina a gas consente di realizzare tempi di avviamento estremamente contenuti dell'ordine dei 15 minuti dal comando di avviamento alla sincronizzazione con la Rete di Trasmissione Nazionale..

La Turbina a Gas sarà collegata meccanicamente all'alternatore tramite un riduttore di giri ( da 3627 giri/min a 3000 giri/min).

La Turbina a Gas ha una potenza elettrica ai morsetti del generatore pari a circa 60,5 MVA nelle condizioni ISO (15 °C, 50% U.R.) al lordo di tutti gli equipaggiamenti ausiliari necessari.

Il sistema dei bruciatori presente nella TG, è in grado di utilizzare esclusivamente gas naturale ed è dotato del sistema D. L. N. (Dry Low NO<sub>x</sub>), al fine di contenere le emissioni di NO<sub>x</sub>. Inoltre, al fine di ottimizzare le prestazioni, migliorando il consumo specifico di combustibile, questa TG è dotata di un sistema, denominato dal costruttore "Sprint", che raffreddando l'aria in ingresso al primo e secondo stadio del compressore aria, sopperisce in parte al calo prestazionale classico delle turbine a gas quando le condizioni ambientali si discostano significativamente dalle condizioni ISO, ed in particolare con alte temperature dell'aria comburente durante i mesi estivi.

La TG funziona secondo i criteri di prestazioni funzionali sotto riportati:

- Le emissioni inquinanti allo scarico della TG non supereranno il livello richiesto.
- Le immissioni sonore non supereranno i livelli specificati sia all'interno dell'area di impianto che verso le aree esterne.
- La TG è capace di funzionare nella fascia 75-100% del carico senza superare i livelli specificati per le emissioni in aria.

Il TG sarà equipaggiato con tutti gli accessori necessari per garantire un efficiente, sicuro, e affidabile funzionamento tra cui:

- Filtrazione pluristadio e sistema antighiaccio per aria aspirazione
- Sistema di lavaggio del compressore
- Sistema di rilevazione e protezione antincendio.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Sistema di rilevazione fughe gas
- Sistema di lubrificazione, comune anche per l'alternatore ed il riduttore di giri, incluso refrigeranti e filtri d'olio.
- Sistema d'avviamento di tipo elettro-idraulico, sistema d'alimentazione elettrica ausiliari e sistema di controllo
- Sistema Sprint
- Skid gas combustibile
- Cabinato metallico insonorizzato progettato per installazione all'esterno.

I fluidi di servizio sono:

- o Acqua di ciclo chiuso per il raffreddamento dei supporti dei cuscinetti ecc.
- o Acqua demineralizzata per il sistema Sprint
- o Aria compressa per i servomeccanismi di manovra delle valvole d'impianto, e per le attività di manutenzione.
- o Olio e grasso per la lubrificazione dei cuscinetti , aste valvole ecc.

## 2.2 SCR – Catalizzatore Selettivo

La turbina a gas selezionata per l'impianto di Marzabotto ( LM 6000 PD Sprint della General Electric), rappresenta, in particolare per quanto concerne le emissioni, sicuramente la Best Available Technology (B.A.T.) in quanto, grazie all'adozione di bruciatori particolari denominati Dry Low NOx, riesce a contenere le emissioni di NOx e di CO rispettivamente a 30 mg/Nm<sup>3</sup> e 50 mg/Nm<sup>3</sup> di fumi normalizzati al 15 % di O<sub>2</sub>.

Volendo ulteriormente abbattere l'inquinante NOx, si può ricorrere all'utilizzo di catalizzatori selettivi denominati SCR (Selective Catalytic Reduction).

Tali catalizzatori funzionano sul principio di reazione degli ossidi di Azoto con Ammoniaca in eccesso di ossigeno per formare azoto e vapore acqueo in presenza di opportuni catalizzatori secondo le seguenti reazioni:



<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Queste reazioni per avvenire necessitano di un opportuno catalizzatore in un intervallo di temperatura di 300-450 °C . Inoltre a tale temperature gli ossidi di Azoto sono costituiti per più del 90% da NO.

Tale sistema può ridurre teoricamente gli ossidi di Azoto sino al 70 - 80%, ma contemporaneamente occorre considerare il fenomeno del trascinamento di particolato di NH<sub>3</sub> chiamato "slip", nei fumi, la cui concentrazione stimata è sull'ordine dei 5 mg/Nm<sup>3</sup>.

Inoltre la presenza del catalizzatore SCR, installato all'interno della caldaia a recupero, costituisce una perdita di carico ai fumi caldi scaricati dalla turbina a gas andandone a ridurre lievemente il rendimento (circa dello 0,5% in meno) a cui corrisponde, a parità di energia elettrica prodotta, un maggior consumo di combustibile e quindi una maggiore formazione di CO<sub>2</sub>.

Il sistema del SCR essenzialmente risulta costituito dai seguenti componenti principali:

- Catalizzatore DeNOx SCR
- Reattore SCR
- Apparecchiatura di dosaggio del reagente
- Apparecchiatura di iniezione del reagente
- Apparecchiatura di controllo locale con interfaccia a DCS
- Apparecchiatura di stoccaggio reagente

Con l'installazione di tale sistema le emissioni in termini di NOx della centrale in funzionamento in ciclo combinato passerebbero da 30 mg/Nm<sup>3</sup> a circa 15-18 mg/Nm<sup>3</sup> con impianto stabilizzato (ovvero con le temperature di funzionamento del catalizzatore raggiunte)

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

### 3. FASE 3 – Generatore di Vapore a Recupero

La Caldaia sarà di tipo OTSG (Once Through Steam Generator) denominata Benson's type, ovvero senza corpi cilindrici, con possibilità di transitori a secco e tubi di scambio in Inconel 800 ed Inconel 825 che possono funzionare con temperature di 532 °C senza scambio di acqua.

L'aspetto essenziale per un corretto funzionamento di una caldaia di questo tipo è la qualità dell'acqua demineralizzata e la sua costanza qualitativa.

Le caratteristiche chimiche dell'acqua demineralizzata dovranno essere : .

Parametro	Caldaia OTSG	
	A regime	Start-up
Conducibilità (valori normali) microSi/cm	0,15 (24 h media) 0,3-1 blocco (1 h) >1 blocco istantaneo	<0,3 <0,15 entro 8 h
Conducibilità (valori di allarme)	0,25 (24 h media)	
Ferro ppb	< 10 (24 h media)	<100 start-up <10 entro 8 h
Silice Ppb	<10 (24 h media)	<20
Rame Ppb	<2 (24 h media)	<10
Ossigeno disciolto ppb	<100 (24 h media)	<200
pH	>8	<9,7

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Questa circostanza deriva dall'aspetto positivo che tale tipo di caldaia non necessita di reintegri (no blow down) e di trattamenti interni dovuto, tra l'altro, dal tempo ridotto di permanenza dell'acqua nel circuito. I trattamenti sono esterni e mirati ad eliminare i contaminanti dell'acqua.

A tale scopo l'impianto sarà dotato di un sistema in-line di "Polished Feedwater"

La caldaia sarà di tipo verticale, facilmente drenabile, a circolazione naturale con due livelli di pressione di vapore, AP 40bar e BP 4bar, da inviare alla turbina a vapore.

Tutte le parti in pressione della caldaia, le saldature dei tubi saranno progettate, realizzate e collaudate, in accordo alle norme ISPEL.

I banchi tubi alta pressione e bassa pressione saranno progettati in modo da dilatare liberamente e saranno sostenuti da setti di separazione in numero sufficiente ad evitare vibrazioni indotte.

Le saldature delle curve di collegamento ai tubi di scambio, e quelle di attacco dei tubi ai collettori, saranno realizzate con tecniche adeguate (es. TIG) e sottoposte a controlli non distruttivi nel rispetto delle norme PED.

La caldaia sarà equipaggiata con valvole di sicurezza tarate e collaudate e provviste di tubo di scarico vapore con silenziatore. A monte delle valvole di sicurezza saranno installate le valvole di sfogo comandate a distanza e provviste di tubo di scarico vapore con silenziatore.

Tutte le valvole motorizzate saranno equipaggiate con valvole manuali a monte e a Valle, e saranno provviste di by-pass motorizzato di diametro più piccolo per il riscaldamento delle tubazioni e bilanciamento delle pressioni. Tutti i vents e drenaggi avranno doppia valvola allo stacco e valvola di manovra dove necessita.

Tutti i vents e drenaggi di esercizio giornaliero saranno corredati di doppia valvola manuale allo stacco e successiva valvola motorizzata.

La caldaia sarà a tenuta perfetta verso l'esterno e sarà equipaggiata con passi d'uomo 400x600 incernierati, in numero adeguato per l'esecuzione di ispezioni interne ed interventi di manutenzione.

La caldaia sarà progettata e costruita in modo da eliminare vibrazioni sulle pareti e sulle fondazioni.

La caldaia sarà coibentata internamente per garantire la temperatura del lamierino esterno di 45°C. Le strutture di sostegno della caldaia saranno progettate per sopportare le più gravose condizioni ambientali e di esercizio.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Saranno previste scale di accesso a norma e passerelle alle varie quote per ispezioni di esercizio, interventi di manutenzione e lavori vari.

Saranno ammesse scale alla marinara unicamente per raggiungere postazioni dove non saranno previsti interventi manutentivi. In tutti gli altri casi saranno previste scale all'italiana.

La caldaia sarà completa di camino, progettato nel rispetto di una corretta dispersione degli inquinanti, e per resistere alle sollecitazioni aerodinamiche e resistente agli eventuali agenti corrosivi (acciaio tipo Corten).

Sarà corredato, se necessario, di segnalazioni luminose ad alta quota e provvisto di piani di lavoro alle varie quote, con coibentazioni di protezione per la temperatura nelle zone di lavoro e di salita del personale. Le scale di accesso alla sommità potranno essere alla marinara, verrà dedicato un apposito spazio in quota in corrispondenza del misuratore di inquinanti, tale spazio sarà opportunamente attrezzato per il lavoro del personale addetto.

Devono essere predisposte le flange, i manicotti ed inserite le valvole nei punti previsti per l'installazione della strumentazione di verifica delle emissioni, analisi dei fumi, ecc.

La Caldaia sarà completa di strumentazione locale e trasmessa via DCS in sala controllo.

Il sistema di automazione per la gestione della stessa (BMS) si dovrà integrare/inserire con quello previsto per la gestione della Centrale.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

#### 4. FASE 4 - Turbina a vapore, condensatore, torri di raffreddamento, caldaia ausiliaria

##### 4.1 Turbina a vapore

La turbina a vapore è del tipo a singolo flusso a condensazione. Il vapore, dopo essere passato attraverso le valvole di regolazione alta pressione, si espande fino alla pressione di condensazione.

Si riporta di seguito l'elenco delle parti costituenti:

- Turbina
- Riduttore di giri
- Alternatore
- Sistema di rilevazione vibrazioni e spostamento assiale
- Sistema di immissione ed estrazione vapore tenute e relativo condensatore
- Sistema di rilancio condense
- Impianto olio di lubrificazione e regolazione
- Elettro-estrattore vapori cassa olio completo di sistema di filtraggio nebbie oleose
- Pannello locale per avviamento turbina
- Quadro controllo turbina
- Quadro controllo alternatore (protezione/misure/eccitazione/sincronismo)
- Quadri di media tensione alternatore (linea e centro stella)

##### Particolarità costruttive

- Turbina a condensazione multistadio
- Cassa fusa in acciaio legato, scarico in acciaio saldato imbullonato alla cassa.
- Cassa libera di dilatarsi in senso assiale e trasversale.
- Rotore flessibile con ruote di pezzo e palettatura ad azione.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Valvola di emergenza a chiusura rapida sull'ammissione vapore con filtro vapore incorporato azionata da:

- Dispositivi meccanico ed elettronico di scatto per sopravvelocità
- Dispositivo di scatto eccessivo spostamento assiale
- Dispositivo di scatto manuale locale
- Elettrovalvola su impianto olio collegata a logica di blocco

La valvola è completa di dispositivo di test (corsa parziale) azionabile con turbina in movimento.

Lo scatto elettronico per sopravvelocità interviene al 109% della velocità di rotazione nominale.

Lo scatto meccanico per sopravvelocità interviene al 110% della velocità di rotazione nominale.

#### **4.1.1 Riduttore di giri**

Ad ingranaggi a doppia dentatura elicoidale ed alta precisione cementati e rettificati, interposto tra turbina ed alternatore, per riduzione da 5200 a 1500 giri/min.

Condizioni di funzionamento e prestazioni:

- Velocità ingresso giri/min 5200
- Velocità uscita giri/min 1500
- Rapporto di riduzione 3.46
- Fattore di servizio AGMA > 1.1

#### **4.1.2 Accessori turbina e riduttore**

Basamento comune a turbina e riduttore, in acciaio saldato completo di bulloni di fondazione, avente anche funzione di cassa olio.

Giunto di accoppiamento tra turbina e riduttore del tipo a secco a lamelle o a denti a lubrificazione continua, completo di coprigiunto di protezione.

Giunto di accoppiamento tra riduttore e alternatore del tipo rigido a flange completo di coprigiunto di protezione.

#### **4.1.3 L'impianto olio**

Tale impianto è costituito dai seguenti componenti principali :

- pompa olio principale trascinata dal riduttore di giri
- elettropompa olio ausiliaria a c.a. corredata di avviamento automatico

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

per bassa pressione olio

- elettropompa olio di emergenza a cc. corredata di avviamento automatico per bassissima pressione olio
- filtro olio duplex con cartucce da 10µm corredata di valvole di scambio azionabili con macchina in servizio
- n° 1 refrigerante olio a piastre in acciaio inox dimensionato per il 100% del calore da smaltire e per acqua dolce industriale a 25°C all'ingresso con  $\Delta t$  previsto tra ingresso e uscita acqua di 4 °C con regolazione della temperatura olio mediante valvola termostatica in corrispondenza dei refrigeranti
- accumulatore olio a sacca sul circuito olio di regolazione, disposto in prossimità degli attuatori elettroidraulici
- n°2 elettrovalvole per arresto di emergenza gruppo, facenti capo rispettivamente alla valvola di scatto e alle valvole di regolazione in ammissione
- valvole di sicurezza e regolazione pressione olio
- tubazioni olio in acciaio inox

#### **4.1.4 Strumentazione, sistemi di controllo e quadri elettrici**

##### **4.1.4.1 Strumentazione in campo**

Il turboalternatore viene equipaggiato con indicatori locali e/o sensori primari per misure di pressione, temperatura, livelli e vibrazioni.

La tipologia ed il numero di tali strumenti sarà conforme ai migliori standard costruttivi.

##### **4.1.4.2 Quadro controllo turbina**

L'armadio sarà principalmente composto da:

- Sistema di regolazione turbina con CPU  
Il sistema regolerà la turbina nei modi seguenti:
  - *in isola*: regolazione di velocità per mantenere la frequenza della rete interna dell'impianto con il gruppo turbo alternatore
  - *in parallelo con la rete esterna*: regolazione della pressione di ammissione vapore o del carico elettrico erogato
- Sistema di controllo delle vibrazioni e dello spostamento assiale.
- Sistema programmabile (PLC) per il controllo delle funzioni seguenti:

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Acquisizione degli allarmi
- Controllo delle temperature (le soglie di allarme e di blocco saranno prese da segnali analogici; i contatti saranno cablati nel circuito di blocco del gruppo)
- Acquisizione dei segnali analogici relativi a :
  - Misure termodinamiche (pressioni, temperature, etc).
  - Misure elettriche (tensioni, correnti, etc).
  - Controllo delle logiche di blocco/arresto degli ausiliari della turbina (pompe)

Il sistema sarà idoneo all'avviamento "a caldo" in automatico del turbo/alternatore; intendendo, con avviamento "a caldo", l'avviamento della macchina i cui ausiliari siano già in funzione e la turbina sia sul viradore. Dalla situazione sopraindicata la turbina sarà in grado di raggiungere le condizioni idonee al parallelo raggiungendo il regime di rotazione e le temperature di funzionamento, attraverso una rampa programmata di aumento giri gestita automaticamente dal regolatore elettronico.

#### **4.1.4.3 Pannello locale per avviamento turbina**

Tale pannello verrà posizionato a bordo macchina e conterrà tutto quanto necessario per permettere all'operatore di avviare la turbina ed i suoi ausiliari (pompe, viradore, ecc.) fino al raggiungimento della velocità di sincronismo e conterrà principalmente:

- Indicatore di giri turbina.
- Pulsanti aum./dim. giri turbina
- Pulsante di start.
- Pulsante di stop.
- Pulsante per stop di emergenza.
- Pulsante di reset dei blocchi.
- Lampada di segnalazione allarme cumulativo.
- Lampada di segnalazione blocco cumulativo.
- Selettore per il controllo locale/remoto del turboalternatore.
- Selettori per il controllo locale/remoto degli ausiliari turbina (pompe, viradore, ecc).
- Pulsanti di start e stop per ravviamento/fermata degli ausiliari turbina.
- Lampada di segnalazione "Turbina pronta all'avviamento".
- Lampada di segnalazione "Turbina in sequenza".

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Lampada di segnalazione "Turbina pronta alla sincronizzazione".
- Nota: Le operazioni di parallelo potranno esclusivamente venire effettuate tramite i comandi situati sul quadro controllo alternatore.
- Terra statore 90%
- Minimax, frequenza
- Min./max. tensione
- Mancata apertura interruttore di macchina
- Blocco turbina
- Blocco generatore

Le protezioni saranno del tipo a microprocessore

#### **4.1.4.4 Sezione misure elettriche:**

verranno montati a fronte quadro, gli strumenti indicatori per permettere di visualizzare i parametri della rete elettrica (tensione, corrente, potenza attiva e reattiva,  $\cos \varphi$ , ecc.).

- Correnti di linea fasi R,S,T.
- Tensione di linea.
- Frequenza.
- Potenza attiva.
- Potenza reattiva.
- Fattore di potenza.
- Tensione eccitazione alternatore.
- Corrente eccitazione alternatore.
- Convertitori per la ripetizione delle misure a PLC. Da esso i segnali saranno duplicati sul DCS esistente tramite linea seriale.

#### **4.1.4.5 Sezione eccitazione/sincronizzazione alternatore:**

E' costituita da:

- Regolatore automatico di tensione (A. V. R.) è in grado di regolare la tensione durante il funzionamento in isola dell'alternatore ed il  $\cos \varphi$  durante il funzionamento in parallelo con la rete elettrica nazionale.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Sincronoscopio con doppio voltmetro e doppio frequenzimetro
- Indicatore di senso di rotazione
- Dispositivo parallelo automatico

#### 4.1.4.6 Quadri media tensione (linea e centro stella)

I quadri verranno posizionati adiacenti al turbo-alternatore e conterranno i trasformatori di tensioni e corrente necessari al funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche indicate nei paragrafi precedenti (eccitazione, protezioni, misure, ecc.).

#### 4.1.5 Alternatore

L'alternatore sarà sincro trifase, fornito completo di Automatic Voltage Regulator (AVR) installato nel quadro controllo alternatore, avente le seguenti caratteristiche principali:

Tensione	V	6600
Frequenza	Hz	50
Poli	N°	4
Velocità	RPM	1500
Grado di protezione	IP	44
Fattore di servizio	-	S1
Sistema di eccitazione	-	Brushless
Classe di isolamento	-	F
Classe sovratemperatura	-	F
Sistema di raffreddamento	-	IC 81 W

L'alternatore verrà sistemato direttamente sulla fondazione in cemento armato, separatamente dal basamento del gruppo turboriduttore.

#### 4.2 Condensatore

Il condensatore sarà del tipo a superficie, a fascio tubiero, a piastre fisse saldate sul mantello.

Le casse d'acqua ed il fascio tubiero saranno suddivisi in due sezioni intercettabili separatamente senza pregiudicare il funzionamento continuo della Centrale, idonee a consentire la manutenzione del semi-condensatore con la fermata di un solo circuito di raffreddamento.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Il condensatore sarà montato su idonee molle che gestiscono l'espansione termica e sarà dotato di serbatoio di raccolta del condensato (pozzo caldo) solidale al mantello.

Il condensatore sarà provvisto di sistemi di produzione e mantenimento del vuoto mediante o eiettori a due stadi a vapore saturo secco, oppure mediante pompe ad anello liquido.

#### **4.2.1 Pompe estrazione condensato**

Le pompe estrazione condensato (2x100%) in aspirazione dal condensatore, saranno centrifughe verticali di tipo "barrel" ed alimenteranno l'impianto di trattamento del condensato ed i desurriscaldatori dei sistemi di by-pass turbina.

#### **4.3 Torre di raffreddamento**

La torre di raffreddamento sarà del tipo a tiraggio forzato a flusso controcorrente con sistema "antipennacchio". La sorgente fredda sarà acqua industriale prodotta attraverso la filtrazione dell'acqua di fiume.

La torre sarà costituita da 3 moduli affiancati, ciascuno indipendente dall'altro, dimensionati per una potenzialità termica da smaltire di circa 20 MWt, per una portata d'acqua circolante totale di 2250 m<sup>3</sup>/h.

La torre sarà dotata di bacino di raccolta dal quale si prevede l'aspirazione delle pompe di circolazione per il raffreddamento del condensatore (2x100%) e delle pompe di circolazione per il raffreddamento degli scambiatori acqua servizi in ciclo chiuso.

Sarà prevista una unità di condizionamento chimico acqua torre per evitare la formazione di incrostazioni, impurità e inquinanti biologici, costituita da un sistema di dosaggio di acido cloridrico (1 serbatoio in acciaio al carbonio e 2 pompe dosatrici), di biocida (1 serbatoio in PRFV e 2 pompe dosatrici) e di anti incrostante (1 serbatoio in PRFV e 2 pompe dosatrici).

#### **4.4 Vapore ausiliario e caldaia ausiliaria**

Il vapore ausiliario per l'avviamento dell'impianto, sarà fornito dalla caldaia ausiliaria, che avrà la funzione di fornire vapore surriscaldato al sistema tenute della turbina a vapore ed al sistema del vuoto. Le caratteristiche principali di detta caldaia sono riassunte come di seguito:

Portata vapore nominale:	4 ton/h
Pressione vapore in uscita:	15 bar
Temperatura vapore in uscita:	380 °C
Temperatura condensato:	25 °C
Potenza nominale:	3500 kW

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Portata gas metano 0,071 kg/s (PCI 49780 kJ/kg)

Le emissioni in atmosfera attese dalla caldaia sono le seguenti:

Portata fumi: 1,5 kg/s

Temperatura fumi a camino: 120 °C

Composizione fumi (%mole):

N<sub>2</sub>: 70,92 %

O<sub>2</sub>: 2,48 %

CO<sub>2</sub>: 8,3 %

H<sub>2</sub>O: 17,45 %

Ar: 0,85 %

Concentrazioni inquinanti a camino (@3% O<sub>2</sub> dry):

NO<sub>x</sub> come NO<sub>2</sub> 150 mg/Nm<sup>3</sup>

CO 100 mg/Nm<sup>3</sup>

Diametro interno camino: 0,4 m

#### **4.5 Acqua servizi in ciclo chiuso**

Il sistema acqua servizi in ciclo chiuso utilizzerà acqua demineralizzata opportunamente additivata attraverso l'impianto dosaggio reagenti chimici.

Per il raffreddamento dell'acqua servizi saranno installati scambiatori del tipo a piastre di potenzialità adeguata ed in numero tale da garantire il funzionamento con uno fuori servizio.

L'alimentazione alle utenze sarà assicurata tramite idonee pompe (2x100% - centrifughe orizzontali). Il numero delle pompe sarà accordo con la ridondanza prevista per gli scambiatori.

Sull'aspirazione delle pompe sarà inserito il serbatoio piezometrico, di circa 6 m<sup>3</sup> per la pressurizzazione il riempimento e il reintegro del circuito.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

## 5. FASE 5 - Trattamento e scarico acque

A riguardo si guardi anche la relazione sui bilanci idrici costituente l'allegato 13

### 5.1 Acqua industriale

Il sistema acqua industriale provvederà al fabbisogno idrico dell'impianto e sarà alimentato mediante acqua di fiume. L'acqua, prima trattata nell'impianto di filtrazione primaria a valle della presa, sarà inviata in un serbatoio di stoccaggio del volume di 2000 m<sup>3</sup>.

Dal serbatoio aspireranno le pompe di distribuzione acqua industriale (2x100% - centrifughe orizzontali), sulla cui mandata sarà realizzato lo stacco per l'alimentazione dell'impianto di produzione acqua demi e le pompe di reintegro della torre di raffreddamento (2x100% - centrifughe orizzontali).

La capacità del serbatoio acqua industriale includerà inoltre un volume idoneo a costituire la riserva intangibile ( 300 m<sup>3</sup>) a disposizione dell'impianto antincendio, la cui aspirazione sarà quindi ricavata dallo stesso serbatoio.

### 5.2 Impianto di demineralizzazione

L'impianto di produzione acqua demi sarà alimentato con acqua industriale.

L'impianto sarà costituito da due linee, una in funzione e l'altra in rigenerazione, ciascuna di potenzialità di circa 15 m<sup>3</sup>/h; ciascuna linea sarà costituita da:

- Una colonna a resina cationica debole/forte rigenerata in controcorrente con acido cloridrico;
- Una torre degasante per la rimozione dell'anidride carbonica;
- Una colonna a resina anionica debole/forte in ciclo basico rigenerata in controcorrente;
- Una colonna a letto misto con resina cationica e anionica forte;
- Un sistema di rigenerazione resine cationiche/anioniche

Il sistema di rigenerazione sarà costituito da due serbatoi in PRFV da circa 30 m<sup>3</sup> per stoccaggio acido cloridrico e soda caustica (i serbatoi suddetti saranno in comune con il sistema di trattamento condensato), n. 2 serbatoi di dosaggio da 1 m<sup>3</sup> e n° 4 pompe dosatrici a doppia membrana con trasmettitori di livello e valvole di blocco e scarico. Gli scarichi della rigenerazione saranno inviati ad una vasca di neutralizzazione per il successivo trattamento attraverso l'impianto di smaltimento acque reflue.

Il sistema sarà completo di quadro elettrico di potenza (QMM), quadro di automazione a PLC interconnesso con il DCS attraverso linea seriale, strumentazione e valvole automatiche e manuali.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes <b>G.1.7.0</b> <b>GE</b> <b>000</b> <b>GE</b> System   Phase   Area   Typology				Document identification <b>CCME</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0001</b> <b>1</b> Project   Lot   Company   D/S   Number   Rev.						Page <b>26</b>	of <b>49</b>

A monte dell'impianto è prevista l'installazione di un sistema di filtrazione finale costituito da due filtri a cartuccia idonei sia al funzionamento normale che al pre-coat, completi di sistema di contro lavaggio automatico, relative valvole di intercettazione, sfiato e drenaggio e strumentazione.

L'acqua demi prodotta sarà accumulata in un serbatoio di stoccaggio in PRFV della capacità di circa 180 m<sup>3</sup>, tale da assicurare il funzionamento della Centrale per un certo periodo (2-3 giorni a seconda della stagione), anche in caso di fuori servizio del sistema di demineralizzazione.

In aspirazione dal serbatoio saranno installate le pompe di distribuzione alle utenze (2x100% - centrifughe orizzontali).

### **5.3**   **Dosaggio reagenti chimici**

L'impianto dosaggio reagenti chimici sarà destinato all'additivazione chimica del ciclo termico e dell'acqua servizi in ciclo chiuso. Esso sarà costituito da:

- Un sistema di alimentazione e dosaggio di deossigenante, realizzato mediante un serbatoio di stoccaggio munito di agitatore e pompe dosatrici.
- Un sistema di alimentazione e dosaggio di alcalinizzante, realizzato mediante un serbatoio di stoccaggio munito di agitatore e pompe dosatrici.

L'approvvigionamento di tali reagenti verrà effettuato a mezzo di contenitori commerciali realizzati in materiale plastico adeguato all'impiego, di circa 1 m<sup>3</sup> di capacità, che svolgeranno anche la funzione di serbatoi di stoccaggio

### **5.4**   **Sistema alimento**

Il sistema sarà costituito da 2 pompe alimento di AP e due pompe alimento BP ognuna dimensionata per la portata totale del corrispondente livello di pressione di ciascuna caldaia. Le pompe saranno di tipo centrifugo, a giri fissi, aventi idonee caratteristiche al fine della ottimizzazione sia dell'efficienza che della potenza complessiva del modulo. I gruppi alimento saranno di tipo multicellulare o split-casing, ed avranno lubrificazione forzata o a bagno d'olio; l'accoppiamento motore-pompa sarà realizzato tramite giunto rigido o flessibile.

### **5.5**   **Scarichi Idrici**

Le acque acide/alcaline che derivano dalla rigenerazione delle resine delle colonne anioniche e cationiche dell'impianto di produzione acqua demineralizzata e dalla rigenerazione dei letti misti dell'impianto trattamento condensato di ciclo verranno

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

trattate nell'impianto trattamento acque reflue (vasca di neutralizzazione) e successivamente scaricate nel collettore fognario della cartiera.

Le acque di spurgo del circuito di raffreddamento, provenienti dalla torre evaporativa, saranno scaricate nella vasca di neutralizzazione, e successivamente scaricate nel collettore fognario che scarica nel punto S1.

Le acque meteoriche saranno inviate, attraverso una vasca di prima pioggia alla vasca acque oleose, le successive saranno scaricate nel collettore fognario della cartiera.

Le acque sanitarie provenienti dai servizi igienici a servizio della centrale saranno convogliate nell'impianto di trattamento Imhoff e successivamente scaricate nella rete fognaria pubblica.

Le acque oleose o parzialmente oleose saranno convogliate nell'impianto di trattamento e successivamente scaricate nella vasca di neutralizzazione.

## **5.6** Sistema Antincendio

La Centrale sarà equipaggiata di idonei sistemi antincendio di protezione delle utenze; essi saranno di tipo automatico (area trasformatori, turbina a vapore) e di tipo manuale (area di centrale).

I sistemi di spegnimento ad acqua frazionata a comando automatico saranno costituiti da valvole a diluvio, sistemi per alimentazione aria, ugelli frazionatori, sistemi di rivelazione di tipo sprinkler o rivelatori a compensazione.

Essi saranno dislocati nelle seguenti parti di impianto:

- protezione dei trasformatori elevatori dei TG e della TV
- per la protezione della TV (n° 2 cuscinetti)
- 1 per la protezione della cassa olio della TV

Gli impianti invieranno le segnalazioni di allarme d'incendio e di guasto alla centrale di rivelazione installata nell'edificio quadri di sala controllo principale.

La stazione di pompaggio, di tipo sottobattente, sarà realizzata in accordo alla norma UNI 9490 ed UNI EN12845 e sarà essenzialmente costituita da:

- n.1 Elettropompa principale
- n.1 Motopompa Diesel
- n.1 Elettropompa pressurizzatrice

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

La motopompa diesel sarà equipaggiata con motore raffreddato con radiatore ad aria, e dotata di un serbatoio carburante idoneo a garantire almeno due ore di esercizio continuativo, installato su cavalletto separato, dotata di marmitta di scarico silenziato per uso cittadino. Il complesso pompe sarà dotato di un proprio quadro di comando e segnalazione, con contatti per trasmissione segnali in sala controllo, e della strumentazione di linea per l'esercizio ed il test.

Per l'area di Centrale sarà prevista una rete antincendio ad anello alla quale saranno interconnessi tutti gli impianti di spegnimento di tipo manuale. Essenzialmente le attrezzature saranno le seguenti:

- Estintori a CO2 da 5 kg di capacità
- Estintori a polvere ABC da 6 kg
- idranti esterni soprasuolo DN 100;
- cassette con manichetta UNI 45 complete d'accessori;
- cassette di corredo idranti con manichetta UNI 70 complete
- estintori carrellati da 20 kg;
- attacco VV.F.F. DN 100;

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

## 6. FASE 6 – Impianti Elettrici

Gli impianti elettrici della centrale sono costituiti da:

- N° 1 trasformatore principale a tre avvolgimenti di step-up; di cui uno da 63,5 MVA ONAN collegato al montante TG, l'altro da 27 MVA ONAN collegato al montante TV.
- N° 1 trasformatore servizi ausiliari 11/6 KV da 7/8,5 MVA ONAN/ONAF dotato di variatore sottocarico
- Sistema a 6 kV, per i servizi ausiliari
- N°1 trasformatore MT/BT in resina 6/0,4kV da 2 MVA ONAN
- Quadro principale a 400 V
- Quadri manovra motori a 400 V
- Sistema in corrente continua a 220 V e 110 V in configurazione ridondata per le utenze vitali d'impianto
- Sistema UPS composto da due sezioni, da inverter, commutatore statico e trasformatore di soccorso per le alimentazioni in corrente alternata vitale
- N° 1 generatore diesel di emergenza da 600 kVA
- Motori elettrici asincroni
- Armadio misure fiscali
- Sistemi di telecomunicazione, telefonico ed interfonico
- Impianti luce e forza motrice completo di armadio principale, armadi sub-distribuzione e trasformatori BT/BT
- Realizzazione dell'impianto di terra per le aree d'impianto
- Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
- Cavi e vie cavi

### 6.1 Trasformatori principali step-up

L'avvolgimento AT dei trasformatori verrà connesso alle sbarre di tre nuovi montanti dedicati della stazione in aria a 132 kV della ex cartiera tramite un cavo interrato.

L'avvolgimento MT verrà connesso, tramite condotto sbarre a fasi isolate, all'interruttore di montante del generatore TG e direttamente al generatore TV.

Per tutti i trasformatori in olio, verranno effettuate le analisi dell'olio dielettrico, sia secondo quanto prescritto dalla IEC 60296 (ex CEI 10.1) sia secondo i test della ISO 5662/ASTM D 1275, con l'estensione del periodo di prova da 48 a 72 h, al fine di individuare eventuali presenze di zolfo corrosivo nell'olio stesso.

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>						
Management codes <b>G.1.7.0</b> <b>GE</b> <b>000</b> <b>GE</b> System   Phase   Area   Typology				Document identification <b>CCME</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0001</b> <b>1</b> Project   Lot   Company   D/S   Number   Rev.					Page of <b>30</b> <b>49</b>	

### 6.1.1 Trasformatore del montante turbina a gas:

Trasformatore trifase		Tipo: ONAN		
Potenza 63,5 MVA	Colleg.	Tensioni di prova (kV)		
		Indotta	Applic.	Impulso
AT                    132 ± 8x1,25% kV	Stella	230	140	550
MT                    11 kV	Triangolo	Cons	28	75
Gruppo di collegamento: YNd11	50 Hz	Norme IEC		
Potenza	MVA	63,5		
Rapporto a vuoto	kV	132/11		
Perdite a vuoto	kW	30		
Perdite di corto circuito	kW	225		
Tensione di corto circuito	%	13		
Corrente a vuoto	%	0,10		
Livello di pressione sonora	dB(A)	80		
Potenza	%	100		
Aerotermini o refrigeranti in servizio	n°	-		
Elettroventilatori in servizio	n°	-		
Motopompe in servizio	n°	-		
Potenza assorb. dagli elettrov.	kW	-		
Potenza assorb. dalle motopompe	kW	-		
Portata olio	L/min	-		
Sovratemperatura avvolgimenti	°C	65		
Sovratemperatura olio	°C	60		
Temperatura Ambiente Massima	°C	40		

- Manifattura e Tolleranze: secondo IEC

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Rendimento a pieno carico e cosfi = 0,9 : 99,556 – a pieno carico e cosfi = 0,8 : 99,501
- Rendimento a 1/4 carico e cosfi = 0,9 : 99,693 – a 1/4 e cosfi = 0,8 : 99,654
- Livello di isolamento del neutro AT: 72,5 kV - Applicata 140 kV - Impulso 325 kV.

### 6.1.2 Trasformatore del montante turbina a vapore:

Trasformatore trifase		Tipo: ONAN		
Potenza 27 MVA	Colleg.	Tensioni di prova (kV)		
		Indot	Applic.	Impulso
AT 132 ± 8x1,25% kV	Stella	230	140	550
MT 11 kV	Triangolo	Cons	28	75
Gruppo di collegamento: YNd11	50 Hz	Norme IEC		
Potenza	MVA	27		
Rapporto a vuoto	kV	132 / 11		
Perdite a vuoto	kW	18		
Perdite di corto circuito	kW	102		
Tensione di corto circuito	%	10		
Corrente a vuoto	%	0,10		
Livello di potenza sonora	dB(A)	78		
Potenza	%	100		
Aerotermini o refrigeranti in servizio	n°	-		
Elettroventilatori in servizio	n°	-		
Motopompe in servizio	n°	-		
Potenza assorb. dagli elettrov.	kW	-		
Potenza assorb. dalle motopompe	kW	-		
Portata olio	L/min	-		

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Sovratemperatura avvolgimenti	°C	65
Sovratemperatura olio	°C	60
Temperatura Ambiente Massima	°C	40

- Manifattura e tolleranze: secondo IEC
- Rendimento a pieno carico e cosfi = 0,9: 99,505 ; a pieno carico e cosfi = 0,8 : 99,443
- Rendimento a 1/4 carico e cosfi = 0,9: 99,591; a 1/4 carico e cosfi = 0,8 : 99,540
- Livello di isolamento del neutro AT: 72,5kV – Applicata 140 kV – Impulso 325 kV.

## 6.2 Quadri misure fiscali

I quadri per le misure fiscali comprenderanno tutte la apparecchiature (TA, TV, ecc) per le misure da sottoporre agli enti di controllo.

L' apparecchiature saranno certificate UTF

## 6.3 Servizi ausiliari

### 6.3.1 Trasformatori

N°1 trasformatore, collegato al montante di macchina di turbina a gas assicura l'alimentazione alle utenze dei servizi ausiliari della turbina a gas, della turbina a vapore e relativo ciclo termico e tutte le utenze di centrale.

Di seguito le principali caratteristiche:

Trasformatore:	Trifase
Tensione nominale:	kV 11(+/-2x2.5%)/6
Frequenza:	Hz 50
Tipo di commutatore:	a vuoto
Potenza nominale:	MVA 7/8.5
Raffreddamento:	ONAN/ONAF
Isolamento;	Olio
Gruppo vettoriale:	DYn11
Impedenza	% 6.5

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Il trasformatore sarà dimensionato per alimentare in condizioni ONAF i carichi ausiliari dell'intera centrale.

### **6.3.2** Sistema a 6 kV servizi ausiliari

Il quadro distribuzione 6 kV alimenta tutte le utenze di centrale, ha una categoria di perdita LSC2B, diaframmi tipo PM e tenuta all'arco interno di classe A.

E' caratterizzato da un sbarra singola e una partenza per l'alimentazione della centrale

Di seguito le principali caratteristiche:

- Tensione nominale: kV 6
- Corrente nominale: A 1200A
- Corrente di corto circuito simm.: kA 20 (1 sec)

I motori con potenza superiore a 200 kW sono alimentati a 6 kV.

Le partenze a motore inferiori a 1000 kW (in questo caso 250kW) saranno equipaggiate con contattore/fusibile.

Gli interruttori saranno in SF6.

### **6.3.3** Trasformatore MT/BT

Di seguito le principali caratteristiche:

- Tensione nominale kV 6(+/-2x2.5%)/0.42
- Tipo commutatore a vuoto
- Potenza nominale MVA 2
- Raffreddamento ONAN
- Isolamento In olio
- Gruppo vettoriale DYn11
- Impedenza di cto circuito % 6

### **6.3.4** Quadro principale (QP) 400V

Il quadro principale di distribuzione a 400 V è di forma 4b ed equipaggiato con un dispositivo di trasferimento delle alimentazioni derivate da:

- trasformatore MT/BT 6/0,4kV – 2000 kVA cad
- dal gruppo diesel generatore di emergenza



<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

In caso di mancanza alimentazione le batterie alimenteranno i carichi in interrompibili fino a raggiungere la tensione di fine scarica.

Le batterie di tipo al piombo ermetiche, sono dimensionate per un'autonomia di 2 ore.

In generale il sistema alimenterà:

- Motori CC
- Circuiti ausiliari quadri MT
- Circuiti ausiliari quadri BT
- Strumentazione (ove richiesto)

### **6.3.7**      **Sistema UPS**

Sarà previsto un sistema UPS a 230 V

Il sistema prevede una UPS composta da inverter, commutatore statico e trasformatore di soccorso.

Sarà prevista una batteria ed una quadro di distribuzione .

Il sistema raddrizzatore/carica batteria/inverter sarà dimensionato per alimentare il 100% dei carichi in corrente continua e per la carica simultanea della batteria.

In condizioni normali il raddrizzatore/carica batteria alimenta l'inverter e tiene la batteria in mantenimento

In caso di mancanza alimentazione la batteria alimenterà l'inverter senza interruzione fino a raggiungere la tensione di fine scarica

La batteria è dimensionata per un'autonomia di 2 ore.

In generale il sistema alimenterà:

- Sistema di controllo (DCS)
- Impianto illuminazione camino
- Quadro controllo antincendio
- Carichi di processo essenziali

### **6.3.8**      **Motori**

Di norma saranno utilizzati motori asincroni standard adatti per avviamento diretto a piena tensione; tuttavia, per i compressori aria strumenti, si opererà per l'impiego di un sistema di avviamento tipo assistito.

Di seguito le principali caratteristiche dei motori:

- Grado di protezione meccanica: IP 45 minimo
- Raffreddamento: IC401

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Servizio: S1
- Cuscinetti a sfera o rotolamento
- Isolamento : Classe F sovratemperatura Classe B
- Norma di riferimento IEC/EN 60034

I motori fino a 200 kW saranno alimentati a 400 V mentre quelli di potenza superiore saranno alimentati a 6 kV.

## 6.4 Cavi e vie cavi

### 6.4.1 Cavi

Tutti i cavi saranno in rame, isolamento EPR o XLPE, non armati con guaina esterna in PVC. In particolare:

- Cavi di Media Tensione: secondo CEI 20-22/2 e 20-35
- Cavi di Bassa Tensione: secondo CEI 20-22/2 e 20-35- I cavi che svolgono l'intero percorso all'interno di edifici, locali, etc. saranno anche secondo 20-37. I cavi di utenze CC o da UPS saranno anche, in aggiunta a quelle già citate, anche in accordo alle 20-36

Sezioni minime:

- Cavi di potenza 400 V: 2.5 mmq
- Cavi di controllo e segnali 1.5 mmq
- Cavi luce: 2.5 mmq per la distribuzione,  
1.5 mmq per i tratti finali ad utenza.

### 6.4.2 Vie cavi

Le passerelle ed i relativi coperchi saranno metalliche in acciaio zincato, del tipo aperto e traversini o del tipo completamente chiuso amagnetico.

Le tubazioni porta cavi saranno metalliche in acciaio zincate di tipo rigido o flessibile a doppia aggraffatura; le tubazioni flessibili in zone ad alta temperatura saranno in guaina di acciaio continua, mentre le tubazioni interrato saranno in PVC ad alta resistenza, di tipo rigido o flessibile o in acciaio catramato e castrato.

I supporti saranno in acciaio zincato, e dove possibile saranno preventivamente prefabbricati.

Gli sbarramenti antifiamma saranno in materiale incombustibile inorganico a base di fibre di vetro (tipo flame mastik).

Gli accessori per tubazioni metalliche rigide saranno zincate; quelle per tubazioni metalliche flessibile saranno cadmate.

Le scatole e cassette saranno di norma in alluminio adatto per ambiente marino.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Le passerelle saranno di norma posate in aria libera, su propria supporteria ancorata alle strutture preesistenti o su pipe-rack; ove necessario le passerelle transiteranno in cunicoli interrati esistenti o di nuova realizzazione.

Per quanto possibile saranno utilizzati gli stessi percorsi delle passerelle esistenti, ampliandoli o adeguandoli a seconda dei casi e verranno demolite quelle non più utilizzate.

I cavi saranno posati su passerelle diverse in funzione del livello di tensione previste:

- passerelle per cavi in MT (livello A),
- passerelle per cavi BT di potenza (livello B)
- passerelle per cavi di controllo e misure (livello C),
- passerelle per cavi a basso livello di tensione (livello D).

Analogamente saranno previste vie cavi diverse per i cavi posati in tubo.

Le tubazioni porta cavi in acciaio saranno di norma posate in aria libera; il distacco dalle passerelle avverrà con tubazioni rigide, mentre il tratto terminale prossimo all'utenza sarà realizzato con tubazioni flessibili a doppia aggraffatura.

I cavi di alimentazione, controllo e comando diretto dei motori di emergenza a 220 V c.c. e 110 V c.c. saranno posati e protetti singolarmente per tutta la loro lunghezza con tubi metallici che non dovranno, per quanto possibile, interessare aree a rischio d'incendio e comunque saranno separati (o opportunamente segregati) dalle normali vie cavo.

I cavi relativi alle alimentazioni elettriche privilegiate e ai segnali rilevanti per la sicurezza dell'impianto e delle persone, quali i gruppi elettrogeni di emergenza, i quadri di emergenza BE, le alimentazioni a 110 Vcc al sistema a blocchi e protezioni, relè di blocco, bobine di apertura degli interruttori AT/MT ove presente e sala controllo principale, dovranno essere segregati e protetti rispetto alle tubazioni convoglianti fluidi caldi in pressione e contro eventuali danneggiamenti esterni.

Saranno attuate soluzioni impiantistiche per evitare la propagazione delle fiamme alle aree adiacenti.

I percorsi delle vie cavo non interesseranno di norma aree a rischio di incendio (in particolare in prossimità della turbina). Nei casi in cui ciò non fosse possibile, le passerelle che attraverseranno aree a rischio di incendio, saranno protette con coperture e lamiere di protezione in modo da ritardarne il danneggiamento. Saranno previste inoltre delle idonee barriere antifiamma per evitare la propagazione delle fiamme alle aree adiacenti.

I cavi MT saranno posati su un solo strato di passerella distanti di norma di un diametro. Per gli altri cavi posati su passerelle, sarà rispettato un coefficiente di riempimento non superiore a 0,8. Per i cavi posati in tubazioni portatavi saranno rispettati idonei coefficienti di riempimento non superiori a 0,7.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>38</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Saranno realizzati idonei sbarramenti antifiamma su tutti i percorsi dei cavi sia nei tratti orizzontali che in quelli verticali; gli sbarramento saranno inoltre realizzati negli incroci, nelle derivazioni e nelle penetrazioni di muri e solette.

Saranno previsti idonee sigillature antifiamma anche per le tubazioni portatavi.

Saranno adottati opportuni provvedimenti per evitare il convogliamento di acqua nelle apparecchiature attraverso le tubazioni portatavi (giunti antibloccaggio, distacco tubi dalle passerelle con controtendenza, ingresso dal basso dei tubi flessibili nelle apparecchiature, ecc.)

Nelle aree soggette a stillicidio o a caduta di materiali nonché nei percorsi all'aperto su pipe-rack, i cavi transitanti nelle passerelle portatavi del livello superiore, saranno opportunamente protetti con coperchi metallici per tutta la loro lunghezza.

Nelle zone classificate AD dalle norme, gli impianti saranno realizzati antideflagranti.

## **6.5** Impianti luce

L'impianto di illuminazione è suddiviso in tre livelli:

- Illuminazione normale
- Illuminazione di emergenza
- Illuminazione di sicurezza

I corpi illuminanti di emergenza sono alimentati da diesel in caso di mancanza completa di tensione; essi saranno opportunamente localizzati in modo da permettere agli operatori di effettuare le manovre necessarie in quelle condizioni. Tuttavia il livello medio di illuminamento delle lampade di emergenza sarà circa del 20% del livello di illuminamento normale.

Per illuminazione di sicurezza si intende quella necessaria ad individuare le vie di fuga per l'evacuazione rapide del personale; saranno utilizzati corpi illuminanti completi di gruppo inverter e batterie tampone.

Il sistema di illuminazione normale sarà progettato per i seguenti livelli medi iniziali:

Uffici:	500 lux
Corridoi: :	500 lux
Aree operative:	300 lux
Aree di servizio interne:	200 lux
Aree esterne:	10 lux

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

In generale saranno utilizzati corpi illuminanti con lampade fluorescenti 2x36 W salvo nei locali con campate superiori ai 5 m dove saranno utilizzati riflettori con lampade ai vapori di mercurio o al sodio alta pressione.

La distribuzione dal quadro principale ai quadri locali di sottodistribuzione sarà trifase + neutro (5 conduttori incluso PE); la distribuzione dai quadri locali ai corpi illuminanti sarà monofase + neutro ( 3 conduttori incluso PE).

Il numero di circuiti sarà definito considerando per ogni circuito un carico massimo di 1000 W per circuiti monofasi ed un carico massimo di 3000 W per circuiti trifasi.

In locali dove sono installati 6 o più corpi illuminanti saranno previsti almeno 3 circuiti di distribuzione; i corpi illuminanti di file adiacenti saranno alimentati da circuiti diversi in modo che in caso di guasto di un circuito soltanto un terzo delle lampade rimanga spento.

In locali dove sono installati più di 3 corpi illuminanti e fino a 5 corpi illuminanti saranno previsti almeno 2 diversi circuiti di distribuzione; i corpi illuminanti di file adiacenti saranno alimentati da circuiti diversi.

Per un razionale uso dell'energia elettrica assorbita l'impianto sarà suddiviso in più sezioni prevedendo in questo modo l'accensione solo si quelle strettamente necessarie.

L'impianto di illuminazione esterna sarà previsto con accensione automatica mediante cellula fotoelettrica.

## **6.6 Impianti forza motrice**

La distribuzione dal quadro luce e prese FM principale sarà trifase + neutro ( 5 conduttori incluso PE)

Le prese FM, le prese luce e le scaldi glie saranno alimentate dai quadri locali di sottodistribuzione.

Le prese FM saranno alimentate in gruppi di non più di 6 prese per ciascun circuito di distribuzione.

Nelle aree di processo le prese luce saranno alimentate in gruppi di non più di 10 per ciascun circuito di alimentazione. Il dimensionamento di ciascun circuito di alimentazione prese luce sarà anch'esso determinato sulla base della formula sopra proposta.

I circuiti di distribuzione alle prese FM saranno 3 fasi + neutro + PE (5 conduttori)

I circuiti di distribuzione alle prese luce saranno 1 fase + neutro + PE (3 conduttori)

I circuiti di distribuzione alle prese FM saranno equipaggiati con interruttori differenziali da 30 mA.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Le prese per alimentazione saldatrici saranno previste in aree di processo sia interne che esterne e nelle sale quadri. Esse saranno installate in numero sufficiente da coprire tutte le aree interessate utilizzando un cavo della lunghezza di 30m.

Le prese per alimentazione di utilizzatori con potenza superiore a 1000 W saranno previste in:

- Aree di processo in numero sufficiente da raggiungere qualsiasi zona interna con un cavo di 15 m e zona esterna con un cavo di 30 m.
- Edifici civili sulla base di una presa ogni 6 m<sup>2</sup> per ogni locale e prevedendo un minimo di due prese.

Le prese per alimentazione macchina trattamento olio trasformatori saranno previste per ogni baia trasformatori o una per ogni due baie adiacenti.

Le prese utilizzate nell'impianto saranno del seguente tipo:

- Prese per saldatrice: 63 A – 400 V 3 pin + terra
- Prese varie: 16 A – 230 V 2 pin + terra
- Prese per trattamento olio: 125 A – 400/230 V 3 pin + neutro + terra (\*)

(\*)presa con sezionatore/fusibile interbloccato con la presa stessa

## **6.7** **Impianto di terra**

La messa a terra di protezione di tutte le parti di impianto e tutte le messe a terra di funzionamento di circuiti e degli apparecchi utilizzatori ( compresi i centri stella dei trasformatori, gli scaricatori, i sistemi contro le scariche atmosferiche, etc.) saranno effettuate collegando le parti interessate ad un impianto di terra unico.

L'impianto di terra sarà conforme alle prescrizioni della Norma CEI 11-1.

Il calcolo della rete di terra sarà effettuato in accordo alle IEEE 80.

In conformità a quanto precedentemente descritto l'impianto di terra sarà realizzato con le seguenti modalità:

- Verrà posata a contatto del terreno una maglia costituita da corda di rame nuda ad una profondità di circa 0.6 m
- La corda di terra sarà estesa su tutta l'area dell'impianto formando delle maglie più fitte nell'area di stazione 132 kV.
- Alla rete magliata saranno collegate un numero adeguato di piastre di terra alle quali verranno collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature elettriche
- Le sezioni minime dei conduttori di protezione e conduttori equipotenziali saranno in accordo alla norma CEI 64-8

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

## 6.8 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto è composto da un insieme di fabbricati e strutture che danno origine a vari volumi da proteggere o che fungono essi stessi da organi di captazione naturali idonei a svolgere la funzione di protezione contro i fulmini qualora siano rispettate le condizioni imposte dalla Norma CEI 81:

- Spessori delle lamiere e delle tubazioni non inferiori a 2.5 mm ritenendo accettabile e non pericolosa la possibilità di perforazione in seguito a fulminazione.
- Spessori delle lamiere e delle tubazioni non inferiori a 4 mm per il ferro, 5 mm per il rame e 7 mm per l'alluminio per recipienti per cui si ritenga inaccettabile o pericolosa la perforazione
- Collegamento di messa a terra secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8
- Collegamenti equipotenziali quando necessari.

Qualora, dopo verifica della necessità dell'impianto di protezione esterno, risultasse che alcune strutture necessitano di essere protette si adotteranno le seguenti misure:

Verranno previste delle opportune magliature sopra il tetto degli edifici in cemento, interconnesse al sistema di terra primaria mediante calate naturali (ferri di armatura delle colonne). Sarà assicurata la continuità metallica in accordo alla normativa

Per quanto riguarda i capannoni metallici essi saranno collegati ad intervalli regolari in corrispondenza delle colonne in profilato al sistema di terra primario.

## 6.9 Sistemi di Automazione e sala manovre

### 6.9.1 Generalità

Il sistema previsto integra potenti capacità di controllo di processo e flessibilità nelle funzioni di gestione d'impianto tramite un'architettura improntata a infrastrutture di rete aperte, real-time e sicure, che collegano ed integrano, in un design scalabile e multi-livello, il controllo di base e di area con la gestione e le comunicazioni di impianto e inter-impianto.

Alcune delle più significative caratteristiche tecniche del sistema sono:

- Reti di comunicazione di livello office e factory estremamente efficienti: Ethernet TCP/IP (100Mbps).
- Bus di campo (livello fieldbus): Profibus DP.
- Smistamento e distribuzione dei segnali via software in tutto il sistema, associando ad ogni segnale un NOME univoco d'identificazione.
- Linguaggio a blocchi funzionali con ampia libreria per regolazioni, telecomandi, acquisizioni seriali, automazione e circuiti di dosaggio.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Libreria di macro definibile dall'utente.
- Sequenze d'elaborazioni modificabili dall'utente.
- Configurazione e documentazione in linea con l'impiego di un "editor" grafico implementato basato su sistema operativo Microsoft® Windows XP.
- Test OFF-LINE e simulazione ON-LINE.
- Autodocumentazione grafica.
- Diagnostica per l'analisi dettagliata degli errori e/o dei malfunzionamenti e la loro pronta rimozione.
- Struttura del sistema tale da permettere la sostituzione di un modulo fuori servizio senza che nessuna parte del sistema debba essere de-energizzata.

Le principali caratteristiche costruttive del sistema sono:

- Alloggiamento in una robusta struttura metallica completamente chiusa.
- Montaggio in armadio.
- Moduli di I/O senza necessità di settaggio hardware.
- Sostituzione di schede di I/O sotto tensione.

In funzione dei compiti a cui il sistema è chiamato ad assolvere, si possono identificare nella sua struttura tre blocchi principali di funzioni:

- Colloquio con l'operatore.
- Reti di comunicazione.
- Automazione del processo.

L'interfaccia uomo macchina utilizza quale sistema operativo Microsoft® Windows.

I livelli di rete office, factory e profibus, sono composti da prodotti ed apparati commerciali, selezionati ed integrati per garantire alle reti stesse le caratteristiche richieste, in termini di velocità, ridondanza, segregazione e disposizione geografica.

La sicurezza e l'affidabilità delle parti afferenti al controllo di base (livello fieldbus) e di area e all'interfaccia operatore (livello factory) viene mantenuta ed assicurata tramite soluzioni provate e consolidate.

Il sistema proposto è caratterizzato da ampie possibilità d'espansione sia per quanto riguarda l'I/O acquisito sia per le capacità di elaborazione dei moduli di controllo e dell'interfaccia operatore.

### **6.9.2 Automazione del Processo**

Tale compito è svolto dai controllori che eseguono tutte le funzioni di condizionamento dei segnali, di regolazione e di controllo sequenziale dell'impianto

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

impiegando una completa libreria di programmi applicativi specifici, che attingono dagli standard degli algoritmi di controllo lungamente usati e sperimentati in altri sistemi.

La scelta di tali algoritmi e la totale configurazione dell'automazione vengono ottenute avvalendosi di un software specifico, implementato su una stazione di ingegneria (personal computer) che contemporaneamente produce la documentazione su carta della configurazione del sistema.

### **6.9.3** Sicurezze di Funzionamento

Il sistema è stato progettato per soddisfare le più sofisticate esigenze di controllo, per minimizzare l'incidenza dei guasti e per rendere minimo il tempo di riparazione del sistema.

Per quanto riguarda i controllori questi obiettivi sono stati raggiunti utilizzando la ridondanza: mediante l'utilizzo di moduli di controllo in configurazione ridondante, il modulo slave diventa automaticamente attivo in caso di fuori servizio del modulo master.

Il programma di controllo è svolto in condizioni normali dal controllore master. Il controllore slave aggiorna ciclicamente la sua configurazione copiando quella del controllore master.

In caso di avaria del modulo master, il modulo slave è in grado di prendere immediatamente il controllo mantenendo le stesse condizioni di funzionamento per le funzioni ad esso associate e consentendo così la sostituzione del modulo guasto senza interruzione delle funzionalità di controllo.

### **6.9.4** Regolazione e Misure

Il sistema è in grado di controllare le grandezze d'impianto in modo continuo, con prestazioni dinamiche di precisione che garantiscono il suo corretto funzionamento. Nel funzionamento in manuale ciascun organo finale (valvola, serranda ecc.) potrà essere azionato dall'operatore, agendo sui comandi previsti, rispettando tuttavia gli interblocchi di sequenza e quelli legati alla sicurezza.

Il trasferimento dal modo di funzionamento automatico a quello manuale e viceversa sarà effettuato in modo bump-less. I circuiti d'elaborazione realizzeranno le condizioni logiche per effettuare le necessarie commutazioni dei segnali analogici richiesti dalla regolazione, le funzioni di protezione del macchinario e le relative segnalazioni ed allarmi, i trasferimenti automatico-manuale, gli eventuali forzamenti in apertura ed in chiusura degli attuatori comandati richiesti da condizioni particolari di funzionamento dell'impianto.

Sarà effettuata l'acquisizione da campo dei segnali e delle grandezze di processo con attuazione dei condizionamenti necessari, e saranno inoltre realizzate le soglie per interblocchi ed allarmi.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

### 6.9.5 Telecomandi

L'acquisizione e la gestione dei segnali d'ingresso e di uscita di ogni utenza di telecomando saranno realizzati per mezzo di schede di I/O dedicate per gruppi di utenze.

Dalle stazioni informatizzate sarà possibile effettuare i comandi manuali ed automatici, per ogni singolo componente, intendendo per tale un organo d'impianto (valvola, interruttore, ecc.) il cui azionamento è possibile indipendentemente dall'azionamento d'altri organi.

Saranno inoltre realizzati comandi sequenziali per l'inserzione e la disinserzione di gruppi funzionali, intendendosi per tali un insieme di organi controllati, funzionalmente interdipendenti e facenti parte di un sottosistema d'impianto.

### 6.9.6 Reti di Comunicazione

Esistono differenti tipi di bus:

- Bus locale Modulebus.
- Bus di campo Profibus.
- Bus di controllo Ethernet TCP/IP - tra controllori
- Bus di controllo Ethernet TCP/IP - tra stazioni server e stazioni operatore.

### 6.9.7 Architettura del sistema di controllo e supervisione

La piattaforma estesa di automazione prevista è un'infrastruttura hardware-software centralizzata su cui si innestano, interagendo in modo efficiente, i sistemi di controllo, le interfacce uomo-macchina, i sistemi di configurazione e manutenzione, i sistemi di gestione dell'informazione e di archiviazione dei dati.

### 6.9.8 Concetto del Sistema di Automazione e Controllo

L'integrazione di potenti capacità di controllo di processo e di flessibili funzioni di gestione di impianto sarà ottenuta tramite l'architettura "network-centric".

Questa architettura è improntata a infrastrutture di rete aperte, real-time e sicure, che collegano ed integrano, in un design scalabile e multi-livello, il controllo di base e di area con la gestione e le comunicazioni di impianto e inter-impianto.

La struttura del sistema è tale da permettere la sostituzione di un modulo fuori servizio senza che nessuna parte del sistema debba essere de-energizzata.

### 6.9.9 Funzioni di Sistema

Le funzioni principali realizzate dal sistema di automazione e controllo previsto, sono le seguenti:

- Regolazione e Telecomando.
- Gestione allarmi e registrazione cronologica degli eventi.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- Comando, supervisione e archiviazione dati di Processo, documentazione e stampa.

## **6.9.10 Classificazione dei sistemi d'impianto**

### **6.9.10.1 Sistemi di controllo principali d'impianto (SCPI)**

Sono i sistemi di controllo la cui mancanza causa l'arresto dell'impianto;

- sistema di controllo principale (SCP)
- sistema di controllo del turbogas (SCTG)
- sistema di regolazione/supervisione della turbina a vapore (SCTV)
- eccitatrice statica (ECC)

### **6.9.10.2 Sistemi di controllo impianti ausiliari (SCIA)**

Sono i sistemi di controllo la cui mancanza ha un riflesso sull'esercizio dell'impianto a medio e lungo termine quali: acqua demi, raccolta e smaltimento acque reflue, trattamento gas naturale, trattamento condensato ciclo, antincendio e rivelazione fumi, torre di raffreddamento, sottostazione elettrica.

### **6.9.10.3 Sistemi di ausilio all'esercizio (SAE)**

Sono i sistemi che, tramite azioni di monitoraggio e di valutazione dei parametri mirano a sorvegliare e/o migliorare le prestazioni del processo e del macchinario principale:

- Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME)
- Sistemi diagnostici.

### **6.9.10.4 Sincronizzazione**

Sarà predisposta una rete di sincronizzazione per la distribuzione ai sistemi dell'orario ottenuto tramite ricevitore GPS. Sarà utilizzato un protocollo ad alta diffusione di mercato, come ad esempio il Network Time protocol (RFC-1305-version 3). Il servizio di sincronizzazione sarà disponibile anche per i sistemi installati successivamente alla messa in servizio dell'impianto.

### **6.9.10.5 Distribuzione dei dati di processo**

Una parte (configurabile a piacere) dei dati di impianto disponibili a livello "factory", inclusi i dati di archivio storico, sarà replicata sul server posto in Area Servizi. I dati saranno accessibili da applicazioni di tipo Office (Excel, ecc.) con modalità standard di mercato (DDE, ODBC, SQL \*NET ecc.) da parte utenti locali (LAN a livello "office") e distribuiti sul territorio (WAN). Sarà inoltre fornito e attivato un dispositivo di controllo degli accessi (firewall), che protegge il livello "factory" da eventuali intrusioni provenienti dal livello "office".

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>46</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

#### **6.9.10.6 Gestione della documentazione**

Sarà fornita un'applicazione in Area servizi per la gestione della documentazione informatizzata, con possibilità di accesso al documento in modo diretto o indiretto mediante interazione con pagine video.

#### **6.9.10.7 Sala Manovre**

La sala manovre sarà sviluppata secondo criteri ergonomici.

Il progetto contemplerà il mantenimento dei servizi legati alla presenza del personale operante in sala manovre.

La climatizzazione dei locali è limitata a quelli destinati ad ospitare il personale quali: la Sala Manovre, la sala manovra ausiliaria, la sala contenente i cabinets del sistema di controllo, gli uffici ed i servizi attigui alla sala, nonché la sala apparecchiature ospitante il DCS.

#### **6.9.10.8 Architettura di Sala Manovre**

La Sala Manovre comprende le postazioni di lavoro del personale di esercizio (operatori del gruppo e capo turno).

La postazione del capo turno sarà dotata di 1 stazione ingegneria.

Ciascuna postazione, è dotata di tastiera funzionale per l'operatività sulle tessere di comando visualizzate dalle stazioni.

La stazione grafica di ogni postazione, utilizza un unico mouse dotato di una funzione di "panning".

Sulla stazione sarà possibile posizionare immagini provenienti da telecamere fisse o mobili per consentire anche la sorveglianza visiva.

L'ergonomia delle posizioni di lavoro sarà realizzata secondo le normative UNI di riferimento.

#### **6.9.11 Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME)**

Il sistema è integrato con SCP.

Per permettere l'acquisizione, l'archiviazione, la validazione e l'elaborazione dei dati analitici rilevati dal sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) sarà fornito un sistema di supervisione progettato per eseguire le seguenti funzioni:

- acquisire le grandezze relative agli inquinanti misurati ed eventuali misure di impianto,
- acquisire segnali digitali relativi a "Stato Impianto" / minimo tecnico (max 1 segnale),
- gestione degli allarmi provenienti dal sistema analisi,

				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

- presentazione delle misure analogiche in tempo reale e in forma di trend,
- validazione delle misure, secondo normativa,
- calcolare la media mobile, delle medie orarie, per ogni inquinante per 7 giorni,
- applicazione correzione in ossigeno,
- calcolo e presentazione del valore medio orario corrente relativo alle misure,
- verifica e segnalazione superamento soglie d'allarme,
- memorizzare le misure acquisite e corrette per un anno (nel formato di media oraria),
- presentazione a video in forma grafica degli andamenti storici ed in tempo reale delle misure(trend),
- stampe dei valori memorizzati su comando utente,
- stampe degli allarmi e memorizzazioni su supporto magnetico,
- stampa delle tabelle per la presentazione dei dati relativi alle emissioni, nelle medie temporali richieste dalla normativa e secondo le disposizioni richieste dalle normative vigenti.

Il software, sviluppato con un pacchetto SCADA per l'acquisizione e l'elaborazione centrale dei dati di emissione è costituito da un sistema in grado di:

- acquisire e inviare pacchetti di dati ad altri nodi
- elaborare e registrare i dati nel data base.
- validare i dati ricevuti.
- definire e gestire le funzioni di MMI.
- definire e visualizzare trend di dati.
- realizzare stampe, sia predefinite che parametriche.

Il sistema di supervisione (MMI) permette la visualizzazione dei dati calcolati nella fase di elaborazione sopradescritta. Tale sistema comprende, in funzione dell'applicazione, le seguenti pagine video:

- sinottici
- misure analisi
- misure impianto
- stati impianto
- trend
- impostazione
- report

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>48</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

Con il sinottico viene rappresentato lo schema animato dell'impianto corredato dalle segnalazioni degli stati d'impianto principali e dalle misure analogiche più importanti. Con le pagine di misura vengono visualizzati tutti i valori analogici acquisiti, raggruppati per significato, misure di analisi o misure di impianto, corredate dall'attributo di validità. Nella pagina analisi vengono inoltre rappresentate le medie orarie.

Con le pagine video degli stati d'impianto si ha la possibilità di avere sotto controllo tutte le segnalazioni provenienti dal campo ed acquisite dal sistema. E' possibile rappresentare le variabili analogiche in tempo reale oppure quelle storiche in forma di andamento nel tempo.

Con la pagina d'impostazione è possibile inserire tutti i parametri di sistema (soglie, valori di riferimento, percentuale di validazione medie, ecc.) sotto una password conosciuta al solo operatore di livello più alto. I report sono le tabelle riassuntive e vengono stampate manualmente scegliendole da una apposita finestra.

## **6.10 Sistema di rivelazione fumi e gas idrogeno**

I sistemi di rivelazione fumi e gas idrogeno sono previsti a protezione delle varie aree d'impianto ed in particolare:

I sistemi di rivelazione fumi sono a protezione di:

- Locale quadri elettrici
- Magazzino/officina
- Cabinato quadri elettrici e di automazione locale aria compressa e acqua demi
- Sala manovre e locale sala ausiliaria
- Locali tecnici, uffici, archivio
- Quadri manovra motori montati in loco

Il sistema di rivelazione gas idrogeno è inserito a protezione del locale batterie

I sistemi di rivelazione fumi sono costituiti da:

- Rivelatori di fumo di tipo ottico fotoelettrico montati a soffitto o nel pavimento flottante (1 rivelatore a copertura di 35 m2)
- Pannello locale di gestione degli allarmi delle varie zone (test, tacitazione con contatti ausiliari per segnalazioni di allarme e di guasto alla centrale principale di rivelazione montata nel locale quadri automazione posto nel retro sala di sala manovre.

La centrale principale di rivelazione di tipo ad armadio sarà installata nel locale quadri d'automazione e sarà collegata tramite collegamento seriale (MODBUS RS-232) con il sistema di controllo DCS.

<b>Duferco</b> Engineering				<b>Integrazione alla descrizione del ciclo produttivo</b>							
Management codes				Document identification						Page	of
<b>G.1.7.0</b>	<b>GE</b>	<b>000</b>	<b>GE</b>	<b>CCME</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0001</b>	<b>1</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
System	Phase	Area	Typology	Project	Lot	Company	D/S	Number	Rev.		

La centrale svolge le seguenti funzioni:

- Acquisizione delle segnalazioni di allarme e di anomalia provenienti dai vari pannelli di gestione locali o direttamente dai rivelatori o dai pulsanti di allarme dislocati in campo;
- Acquisizione dei segnali dai sensori e dai sistemi a diluvio in campo (pressostati, contatti digitali, ecc.), tramite i contatti ausiliari per segnalazioni di allarme e di guasto resi disponibili nelle centrali locali

La centrale comprende inoltre alimentatore, CPU e modulo di configurazione con il DCS in configurazione singola.

Il sistema di rivelazione di gas idrogeno, posto a protezione del locale batterie, è collegato ad una sirena locale ed è provvisto di contatto ausiliario di allarme per l'invio alla centrale principale di rivelazione.

#### **6.11 Pulsantiere locali**

Ove necessario, saranno previste pulsantiere locali con pulsante di stop di emergenza e sblocco a chiave

#### **6.12 Sistema di comunicazione**

Saranno previsti i seguenti sistemi:

Sistema telefonico che comprende un centralino PABX ed i relativi apparecchi telefonici il cui numero sarà stabilito in sede di ingegneria di dettaglio

Un sistema interfonico per gli annunci al personale; il sistema prevede una postazione centrale ed un numero di altoparlanti che verrà definito in sede di ingegneria di dettaglio.