

**Oggetto: Progetto Preliminare per la realizzazione di una
nuova Caldaia Ausiliaria presso la Centrale di
Rizziconi**

Pagina 1 di 29

Revisione : 0

Data : 01/10/2012

Progetto Preliminare Caldaia Ausiliaria presso la Centrale di Rizziconi

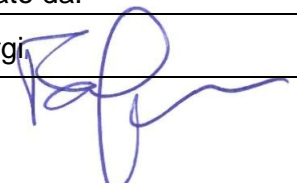
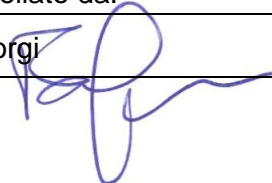
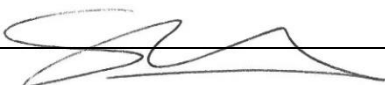
Preparato da:

Controllato da:

Verificato da:

F. Giorgi

F. Giorgi



Sommario

1. Introduzione	4
2. Stato autorizzativo della Centrale	4
3. Localizzazione del Progetto.....	4
3.1. Inquadramento Climatico.....	5
3.2. Condizioni ambientali	5
3.2.1. Temperatura ambiente	5
3.2.2. Pressione barometrica	6
3.2.3. Umidità relativa	6
3.2.4. Precipitazioni.....	6
3.2.5. Vento	6
3.2.6. Neve	7
3.2.7. Sismicità.....	7
4. Caratteristiche dei fluidi di interfaccia	7
4.1. Gas Naturale	7
5. Configurazione impiantistica attuale	8
6. Configurazione Futura.....	10
6.1. Descrizione della Caldaia Ausiliaria.....	11
6.2. Descrizione del Catalizzatore Ossidativo per il CO.....	14
7. Uso di Risorse ed Interferenze con l'Ambiente	15
7.1. Bilanci Energetici.....	15
7.2. Uso di Risorse.....	16
7.2.1. Acqua.....	16
7.2.2. Combustibili e Ausiliari	17
7.3. Interferenze con l'Ambiente.....	18
7.3.1. Emissioni in Atmosfera.....	18
7.3.2. Rumore	20
7.3.3. Produzione di Rifiuti	21
8. Opere connesse agli impianti di nuova realizzazione	22
9. Norme e codici di riferimento	22
9.1. Opere civili e strutture	22
9.2. Sistemi meccanici	23
9.2.1. Caldaia e apparecchi a pressione	23
9.2.2. Materiali	24
9.2.3. Pompe.....	24
9.2.4. Scambiatori di calore.....	24

9.2.5.	Sistema gas naturale.....	24
9.2.6.	Valvole	24
9.2.7.	Valvole di sicurezza.....	25
9.2.8.	Tubazioni	25
9.2.9.	Saldature e controlli non distruttivi.....	26
9.2.10.	Verniciature.....	26
9.2.11.	Apparecchi di sollevamento.....	27
9.2.12.	Sistemi di condizionamento e ventilazione	27
9.3.	Sistemi elettrici.....	27
9.3.1.	Criteri di progetto.....	27
9.3.2.	Cavi.....	28
9.3.3.	Compatibilità elettromagnetica (EMC)	28
9.3.4.	Controllo e strumentazione.....	28
9.4.	Antincendio	29
10.	Allegati.....	29
10.1.	Planimetria impianto e posizionamento previsto della caldaia ausiliaria.....	29

1. Introduzione

La società Rizziconi Energia intende installare all'interno del perimetro dell'esistente Centrale di Rizziconi una caldaia ausiliaria da mettere al servizio delle due Unità di generazione esistenti. Lo scopo di questo intervento, spiegato con maggior dettaglio nei successivi capitoli di questo Progetto Preliminare, è quello di ridurre i tempi di avviamento dell'impianto consentendo alla Centrale una gestione più flessibile della stessa in linea con quelle che sono le richieste del mercato dell'energia e del gestore della rete.

A complemento di questa modifica è prevista su ciascuna caldaia a recupero l'installazione di un catalizzatore ossidativo per il monossido di carbonio (CO) allo scopo di abbassare il Minimo Tecnico della Centrale ed estendere la rangeability (campo di funzionamento tra minimo tecnico ambientale e pieno carico) dell'impianto.

Il presente Documento è stato predisposto per descrivere le principali scelte progettuali in merito a quanto sopra citato.

2. Stato autorizzativo della Centrale

Per quanto riguarda l'attuale contesto autorizzativo la Centrale è stata autorizzata alla costruzione e all'esercizio con Decreto del Ministero delle Attività Produttive 55/08/2005RT del 18 Luglio 2005 di autorizzazione delle ottimizzazioni progettuali, apportate in fase di progettazione esecutiva, al progetto preliminare approvato con il Decreto 55/05/2004 del 21 Aprile 2004 dello stesso Ministero, facente luogo di Autorizzazione Integrata Ambientale, previo giudizio positivo di compatibilità ambientale rilasciato con Parere 564 del 13 Novembre 2003 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM) a seguito della procedura di VIA relativa alla costruzione della Centrale.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale così ottenuta è stata rinnovata con Decreto MATTM 335 del 3 Agosto 2012, in seguito a procedimento avviato in data 19 Gennaio 2009, Protocollo DSA-2008-0030838.

3. Localizzazione del Progetto

La Centrale in oggetto è localizzata in un'area prevalentemente agricola, a circa 60 km in direzione Nord-Est da Reggio Calabria. In particolare la Centrale è situata a 4,5 km a SE dal centro abitato di Rizziconi e a 5 km SSE dal comune di Rosarno, in prossimità della stazione elettrica di Terna.

La nuova caldaia ausiliaria a servizio della Centrale Termoelettrica esistente in progetto verrà installata all'interno dell'area di Impianto, i catalizzatori ossidativi per l'abbattimento del CO, uno per ciascuna Unità di generazione, saranno installati in una sezione già predisposta all'interno di ciascuna caldaia a recupero.

3.1. Inquadramento Climatico

Il clima della Piana di Gioiatauro, dov'è ubicata la Centrale, è di tipo mediterraneo, ovvero caratterizzato da temperature e condizioni atmosferiche temperate e miti.

A seguito della conformazione orografica della suddetta Piana, in cui un'estesa zona pianeggiante affacciata sul mare è delimitata in maniera circolare da una ripida catena montuosa, si registra la persistenza di condizioni di stabilità atmosferica, legate anche alla circolazione di masse d'aria al suolo, e che determinano la prevalenza di situazioni di occlusione e un generale disaccoppiamento tra le circolazioni nei bassissimi strati e quelle degli strati superiori dell'atmosfera, il cosiddetto fenomeno di inversione termica.

Tutti questi fattori influenzano in modo determinante le capacità dispersive dell'atmosfera, e quindi le condizioni di accumulo degli inquinanti, soprattutto in periodo invernale, ma anche la presenza di fenomeni fotochimici nel periodo estivo.

I valori di precipitazione annuale variano da 500 mm a 700 mm all'anno, e gli eventi di precipitazione si riscontrano prevalentemente durante l'inverno. Il valore di precipitazione media mensile più elevato si osserva nel mese di Novembre (poco più di 80 mm), mentre i valori più bassi occorrono nel mese di luglio (all'incirca 10 mm).

L'umidità relativa è in media sempre superiore al 65%; i massimi dell'umidità relativa avvengono durante i mesi autunnali e invernali, mentre i valori minimi di umidità relativa si registrano da maggio ad agosto.

Le direzioni principali di provenienza del vento nella provincia di Reggio Calabria sono N – NE.

3.2. Condizioni ambientali

3.2.1. Temperatura ambiente

La distribuzione mensile della temperatura media è riportata nella seguente tabella.

Tabella 3.1 Distribuzione mensile della temperatura

MESE	TEMPERATURA MEDIA °C
Gennaio	6,9
Febbraio	7
Marzo	8,4
Aprile	11,2
Maggio	15,4
Giugno	19,2
Luglio	21,9
Agosto	22
Settembre	19,2
Ottobre	15
Novembre	11,6
Dicembre	8,6

La temperatura media di riferimento è stata assunta pari a 16 °C.

3.2.2. Pressione barometrica

La pressione barometrica di riferimento è stata assunta pari a 1004 mbar.

3.2.3. Umidità relativa

L'umidità relativa di riferimento è stata assunta pari a 60 %.

3.2.4. Precipitazioni

La distribuzione delle medie mensili delle precipitazioni è la seguente:

Tabella 3.2 Distribuzione medie mensili di precipitazione

MESE	PRECIPITAZIONI MEDIE mm pioggia	GIORNI DI PIOGGIA N°
Gennaio	153	14
Febbraio	122	10
Marzo	95	10
Aprile	77	7
Maggio	60	6
Giugno	41	3
Luglio	16	1
Agosto	27	2
Settembre	62	6
Ottobre	138	8
Novembre	157	11
Dicembre	166	13
Totale	1117	92

3.2.5. Vento

La distribuzione delle frequenze dei venti è presentata nella tabella seguente:

Tabella 3.3 Distribuzione frequenze dei venti

DIREZIONE	FREQUENZA %
N	4,34
NNE	2,47
NE	3,15
ENE	0,79
E	1,5
ESE	4,91
SE	13,61
SSE	2,55
S	3,25

SSW	2,26
SW	11,54
WSW	0,82
W	2,61
WNW	0,21
NW	10,18
NNW	1,78
Calme	34,03

Ai fini della valutazione dei carichi relativi alle strutture, in accordo al D.M. del 16/01/96 va assunta una velocità del vento di 28 m/s, pari a 100,8 km/h.

3.2.6. Neve

Ai fini della valutazione dei carichi relativi alle strutture, in accordo al D.M. del 16/01/96 va assunto un carico di riferimento neve al suolo pari a 0,75 KN/m².

3.2.7. Sismicità

Ai sensi della Legge 2/2/74 n. 64 e successive integrazioni l'area in oggetto è classificata Sismica.

4. Caratteristiche dei fluidi di interfaccia

4.1. Gas Naturale

Il gas naturale, che costituisce l'unico combustibile utilizzato dalla caldaia ausiliaria, viene prelevato dalla rete SNAM RETE GAS e avrà caratteristiche conformi a quelle garantite da SNAM RETE GAS.

La caldaia ausiliaria sarà in grado di funzionare con le varie composizioni di gas come distribuito da SNAM RETE GAS. Come riferimento per la valutazione delle prestazioni della caldaia sono state assunte le seguenti caratteristiche:

- Composizione volumetrica

Metano	93,00 %
Etano	2,00 %
Propano	1,00 %
Iso butano	0,32 %
Butano	0,45 %
Iso pentano	0,11 %
Pentano	0,12 %
Azoto	2,50 %
Anidride carbonica	0,50 %

- Potere Calorifico Inferiore – 39,71 kJ/kg
- Densità - 0,738 kg/Sm³

5. Configurazione impiantistica attuale

La Centrale di Rizziconi è una centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato alimentata a gas naturale. E' costituita da due gruppi di generazione, Unità 1 e 2, ed è stata costruita a partire dal 2006, a seguito del Decreto del Ministero delle Attività Produttive 55/05/2004 del 21 aprile 2004 che autorizzava Rizziconi Energia alla costruzione ed all'esercizio della Centrale.

Ognuno dei due gruppi è composto da:

- una Turbina a Gas (TG) con potenza nominale di circa 266 MWe ed una potenza termica di circa 700 MWt;
- un generatore di vapore (GVR) a tre livelli di pressione (alta, media, bassa pressione);
- una Turbina a Vapore (TV) da 120 MWe;
- un alternatore accoppiato alla Turbina a Gas ed un alternatore accoppiato a quella a vapore.

Le Turbine a Gas dei cicli combinati sono di progetto Siemens modello V94.3. La potenza elettrica nominale di ciascuna turbina a gas, in condizioni ISO, è di circa 266 MW. Le turbogas, alimentate a gas naturale, sono equipaggiate con bruciatori convenzionali di ultima generazione di tipo Very Low Nox (DLN) al fine di ridurre le emissioni di Ossidi di Azoto (NO_x), ad un livello non superiore ai 30 mg/Nm³.

Ogni Turbina a Gas è direttamente accoppiata ad un alternatore sincrono trifase caratterizzato da una tensione nominale ai morsetti di 19 kV, di potenza nominale 280 MVA, cosφ 0,85 e frequenza 50 Hz.

I gas combusti scaricati dai turbogas sono convogliati nei generatori di vapore a recupero (GVR) delle Unità 1 e 2, i quali risultano essere gemelli ed indipendenti.

Le caldaie sono a sviluppo orizzontale, isolate internamente, con banchi di scambio supportati dall'alto e con camino verticale per lo scarico dei fumi.

Sono caratterizzate dall'essere a circolazione naturale con tre livelli di pressione (in alta, media e bassa pressione), con risurriscaldatore e preriscaldamento del condensato nella sezione finale della caldaia. Il degasaggio dell'acqua alimento di caldaia è realizzato mediante una torretta degasante integrata nel corpo cilindrico di bassa pressione. L'acqua demineralizzata necessaria al funzionamento viene fornita dal sistema di trattamento delle acque di recupero.

I fumi prodotti vengono scaricati all'atmosfera tramite due camini separati e dedicati ognuno ad una diversa unità di produzione.

Le caldaie a recupero sono equipaggiate con gruppi di dosaggio chemicals per l'additivazione dell'acqua di caldaia, oltre che con serbatoi di spurgo continuo ed intermittente.

Il vapore prodotto dalle caldaie a recupero viene inviato alle turbine a vapore, una per unità produttiva e con una potenza elettrica nominale di 120 MWe.

Le turbine sono accoppiate ad un alternatore sincrono trifase caratterizzato da una tensione nominale di 15,75 kV, potenza nominale di circa 160 MVA e frequenza di 50 Hz.

Tutto il vapore di alta pressione prodotto dal GVR viene convogliato nello stadio di alta pressione della turbina a vapore (pressione di circa 115 bar e temperatura 550°C). La portata scaricata si miscela con il vapore surriscaldato prodotto dal corpo di media pressione della caldaia a recupero ed entra nello stadio di media pressione della turbina a vapore. Dopo l'espansione in turbina di media pressione il vapore, in cui confluisce anche quello prodotto dalla sezione di bassa pressione del GVR, entra nella sezione di bassa pressione.

La pressione di immissione del vapore è variabile (macchina "sliding pressure") come pure la portata che dipende dalla produttività della caldaia a recupero, condizionata a sua volta dal funzionamento della turbina a gas.

Lo scarico della turbina è assiale, dimensionato per scaricare in un condensatore raffreddato ad aria funzionante alla pressione nominale di 0,088 bar.

La Centrale è inoltre dotata dei seguenti sistemi ausiliari:

- Sistema di trattamento delle acque di recupero e demineralizzazione. La centrale è dotata di un sistema di trattamento degli effluenti tale da rendere possibile un completo riciclo delle acque di processo e sanitarie (sistema zero-discharge). Questo sistema permette di produrre acqua demineralizzata riutilizzando i reflui di Centrale preventivamente disoleati e neutralizzati, eliminando la necessità di scaricare nell'ambiente esterno alla Centrale gli effluenti;
- Sistema di produzione di aria compressa. Il sistema ha la funzione di produrre aria compressa, renderla di caratteristiche compatibili con i vari utilizzatori, distribuirla tramite una rete di Centrale alle varie aree e sotto distribuirla alle varie utenze, accumularla per garantire una adeguata autonomia in caso di disservizi del sistema di produzione;
- Sistema di iniezione chimica. I sistemi di iniezione chimica sono completamente automatizzati e regolabili tramite DCS ed hanno lo scopo di creare e mantenere nei fluidi di processo dei cicli termici le condizioni ottimali a garantire il servizio della Centrale e ridurre al minimo gli interventi di pulizia e manutenzione. Ogni modulo di produzione è dotato di un sistema di iniezione chimica dedicato.
- Sistema di raffreddamento in ciclo chiuso. Il sistema è finalizzato allo smaltimento del calore prodotto dal macchinario principale (alternatori, olio lubrificazione TG e TV, ecc). Tale sistema è basato su acqua in ciclo chiuso raffreddata da aerotermini.
- Sistema antincendio completo di riserva intangibile, stazione di pompaggio, rete di distribuzione acqua e sistemi di spegnimento.

6. Configurazione Futura

Al fine di migliorare l'efficienza energetica dell'impianto, il Progetto proposto prevede i seguenti interventi:

- Installazione di una caldaia ausiliaria, per permettere un più veloce avviamento dell'impianto;
- Installazione di un catalizzatore per l'abbattimento del CO, per ciascuna Unità di generazione, al fine di ridurre il valore di minimo tecnico ambientale e aumentare quindi lo spettro operativo di funzionamento.

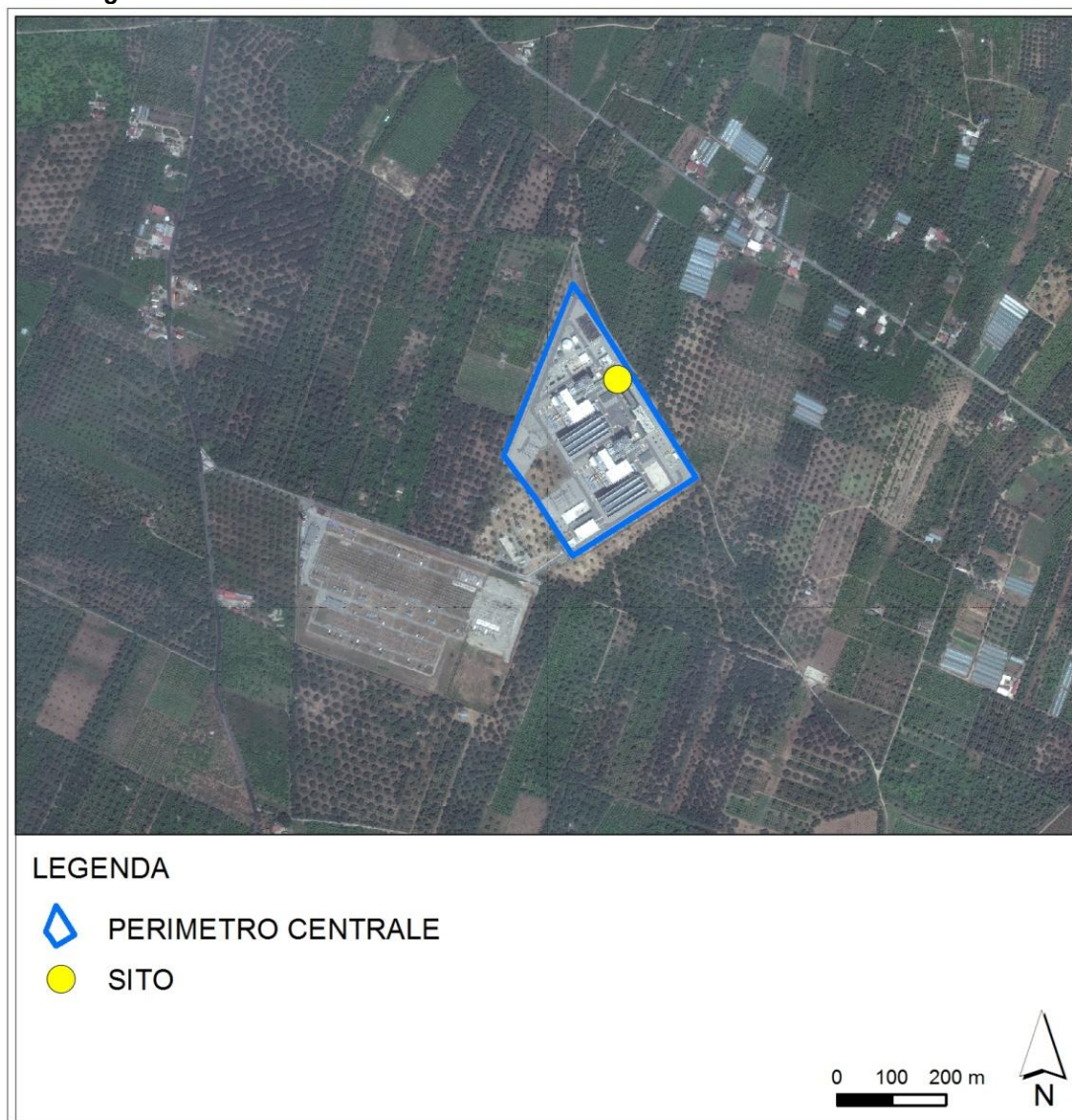
La disponibilità di vapore ausiliario, che verrà ottenuta attraverso la caldaia ausiliaria alimentata a gas naturale, consente di tenere calda e pressurizzata la caldaia e di mantenere il vuoto al condensatore. In queste condizioni il riavvio dell'impianto è significativamente più rapido permettendo da una parte di limitare la durata della fase di produzione di energia con bassa efficienza di conversione e dall'altra di ridurre le emissioni degli inquinati nella fase di riavviamento relativamente al periodo di tempo in cui la turbina a gas ha un carico inferiore al minimo tecnico ambientale.

I catalizzatori del CO consentiranno di ridurre il minimo tecnico delle turbine a gas da circa 140 a circa 90 MW elettrici.

Quanto sopra consentirà di estendere il range operativo dell'impianto come richiesto dall'odierno mercato elettrico e consentirà inoltre di ridurre le emissioni in avviamento e fermata in quanto la turbina a gas potrà operare al di sopra del minimo tecnico ambientale a partire da un carico inferiore (90 anziché 140 MW).

In figura 6.1 si riporta la planimetria generale della Centrale con il posizionamento della prevista Caldaia Ausiliaria in Progetto.

Figura 6.1 Planimetria Generale e Posizionamento Previsto della Caldaia Ausiliaria



6.1. Descrizione della Caldaia Ausiliaria

La caldaia ausiliaria avrà una potenza termica di circa 8,4 MW, sarà capace di produrre nominalmente circa 12 t/h di vapore alla pressione di 15 bar e ad una temperatura di 285 °C.

L'installazione della caldaia è prevista in una struttura dedicata, di altezza pari a circa 8-10 metri, lunga circa 10 metri, larga circa 7 metri con un camino associato di altezza pari a circa 15 metri dal piano campagna.

La caldaia ausiliaria permetterà un riavvio dell'impianto significativamente più rapido consentendo da una parte di limitare la durata della fase di produzione di energia con bassa efficienza di conversione e dall'altra di ridurre le emissioni degli inquinati nella fase di

riavviamento relativamente al periodo di tempo in cui la turbina a gas ha un carico inferiore al minimo tecnico ambientale.

La caldaia ausiliaria permetterà di rendere indipendente la procedura di flussaggio delle tenute della Turbina a Vapore e il vapore agli eiettori per il mantenimento del vuoto. In questo modo durante le ore di fermo impianto si potrà disporre, in qualsiasi momento, di vapore per flussare le tenute della turbina evitando trafile di aria fredda attraverso di esse, e mantenere quindi il vuoto alimentando gli eiettori e riducendo così i tempi necessari alla sequenza di avviamento della Centrale.

Il generatore sarà alloggiato su una struttura in ferro profilato sulla base della quale verranno montati i mezzi di alimentazione ed il quadro elettrico di comando.

Le due camere a fumo anteriore e posteriore saranno munite ciascuna di 2 sportelli incernierati e completamente apribili in modo da assicurare una facile ispezionabilità dal lato fumi. Il raccordo d'evacuazione fumi verrà ricavato in corrispondenza della camera fumo posteriore sul lato superiore.

L'isolamento termico del corpo cilindrico sarà realizzato con materassini in lana minerale dello spessore di 125 mm. L'isolamento sarà protetto da lastre in acciaio inox montate su elementi distanziatori. I distanziatori tra corpo cilindrico ed esterno saranno isolati con materiale coibente pressato.

La caldaia sarà dotata di un gruppo di alimentazione acqua costituito da:

- 2 elettropompe centrifughe ad asse orizzontale o verticale, direttamente accoppiate ad un motore elettrico trifase di adeguata potenza, atte per l'alimentazione del generatore con acqua alla temperatura di 80°C e dimensionate in modo appropriato per la potenzialità del generatore, con valvola di ritegno a disco in acciaio inox sulla mandata. Le protezioni del motore saranno inserite nel quadro elettrico;
- 1 gruppo di alimentazione composto da 1 valvola di intercettazione e da 1 valvola di ritegno a disco in acciaio inox;
- 2 valvole di intercettazione mandata elettropompe.

L'acqua di alimentazione della caldaia ausiliaria verrà degasata mediante un degasatore installato in posizione adiacente alla caldaia stessa. Il degasatore, di capacità di 10.000 litri, sarà composto da un serbatoio di accumulo cilindrico orizzontale e da una torretta di degasazione flangiata al serbatoio.

La caldaia ausiliaria sarà dotata delle seguenti apparecchiature di regolazione e sicurezza del livello e della pressione:

- Autoregolatore del livello dell'acqua a banda proporzionale, a sonda con segnale capacitivo. Tale sistema permette di mantenere un livello costante in ogni condizione di funzionamento e di posizionare il set-point di livello secondo le necessità dell'impianto. Dispone inoltre di un segnale di alto livello in caldaia. Nella centralina di comando è incorporato il commutatore man-auto (sistema elettronico);

- Valvola pneumatica di regolazione per alimentazione continua, con posizionario elettropneumatico. La valvola è completa di filtro riduttore dell'aria e necessita di una alimentazione di aria compressa a 4-5 bar;
- Autoregolatore del livello dell'acqua a sonde a funzionamento elettronico atto a comandare la elettropompa di alimentazione onde mantenere l'acqua in caldaia ad un livello;
- Pressostato di funzionamento marcato CE per l'accensione e lo spegnimento del bruciatore, alle pressioni prefissate, con scala di regolazione e differenziale regolabili da 1 a 4 bar;
- Pressostato di sicurezza e blocco, atto a bloccare il funzionamento del bruciatore e azionare un segnale di allarme visivo ed uno acustico al superamento della pressione massima consentita. Un apposito pulsante, posto sul quadro elettrico di comando e azionabile manualmente, consente la ripresa del funzionamento dopo che la pressione è scesa di almeno 1 bar.
- L'alimentazione elettrica della caldaia verrà assicurata dal sistema elettrico di impianto attraverso partenze dedicate.

La caldaia verrà interfacciata all'esistente sistema di controllo di impianto (DCS) per consentirne la gestione e supervisione remota da sala controllo.

Le caratteristiche della caldaia ausiliaria sono riassunte in tabella 6.1.

Tabella 6.1 Caratteristiche Tecniche della Caldaia Ausiliaria

Caratteristiche Tecniche	Valore
Potenza termica	8,37 MW
Produzione nominale di vapore	12000 Kg/h
Rendimento termico	90%
Pressione di bollo	18 bar
Pressione di prova idraulica	27 bar
Temperatura acqua di alimento	65 °C
Consumo massimo di Gas Naturale	935,7 Nm ³ /h
Contenuto di acqua totale	18920 lt
Contenuto di acqua a livello di funzionamento	15000 lt
Contenuto di acqua a livello minimo	14600 lt
CO ₂ al camino con combustibile gassoso	10,5 %
Temperatura uscita fumi	210-220 °C
Potenza installata con bruciatore Gas Naturale	41,5 kW
Peso del generatore	30000 Kg
Altezza camino	15 m
Diametro Camino	750 mm
Concentrazione di NO _x ⁽¹⁾	150 mg/Nm ³
Concentrazione di CO ⁽¹⁾	100 mg/Nm ³

Note:
⁽¹⁾ Riferimento a fumi secchi al 3% di O₂

Figura 6.2 *Tipico di Caldaia Ausiliaria*



6.2. Descrizione del Catalizzatore Ossidativo per il CO

Le emissioni di CO saranno contenute attraverso l'installazione in ciascuna caldaia a recupero delle Unità di generazione di un catalizzatore ossidante. Tali catalizzatori, provvederanno ad operare la conversione del CO in CO₂. Questo tipo di catalizzatore, a differenza di quello utilizzato per l'abbattimento degli ossidi di azoto (SCR), non richiede l'utilizzo di reagenti chimici tipo ammoniaca.

Il catalizzatore verrà installato all'interno della caldaia in una sezione attualmente libera già prevista in fase di realizzazione della Centrale.

La vita attesa del catalizzatore è di circa 6 anni, al termine dei quali verrà inviato al fornitore che provvederà alla rigenerazione dello stesso.

In tabella 6.2 il foglio dati del catalizzatore.

Tabella 6.2 Caratteristiche Tecniche del Catalizzatore

CASI DI FUNZIONAMENTO	1	2
	<u>Progetto processo</u>	<u>Progetto meccanico</u>
Caratteristiche dei fumi scaricati dalla turbina		
Flow (kg/h)	1.649.310	2.462.550
N2 vol%	74,48	74,48
O2 vol%	12,58	12,58
CO2 vol%	3,73	3,73
H2O vol%	8,33	8,33
Ar vol%	0,90	0,90
Carico turbina a gas (MW)	90 circa	Pieno carico
Entrata al catalizzatore CO		
CO (mg/Nm ³ @ 15% O2)	2.200	<30
Temperatura di progetto (°C)	400	400
Temperatura operativa (°C)	280	330
Uscita catalizzatore CO		
CO @ camino (ppmvd @ 15% O2)	24,0	
CO @ camino (mg/Nm ³ @ 15% O2)	30,0	
Riduzione CO dopo 3 anni di esercizio continuo (%)	98,64 (G)	
Rumore garantito SPL @ 1 m (dBA)	85 (G)	
(G) = Valori garantiti		

7. Uso di Risorse ed Interferenze con l'Ambiente

7.1. Bilanci Energetici

Scenario Attuale

Con riferimento alla capacità produttiva i bilanci energetici della Centrale di Rizziconi sono riportati in tabella 7.1.

Tabella 7.1 Produzione di Energia Elettrica della Centrale alla Capacità Produttiva

Fase	Apparecchiatura	Combustibile utilizzato	Potenza termica di combustione [MW]	Energia prodotta [MWh]	Quota ceduta a terzi [MWh]
1	Caldaie di preriscaldamento	Gas Naturale	1,3 ⁽¹⁾	0	n.p.
2	Turbina a gas	Gas Naturale	675	2.035.440	n.p.
	Turbina a vapore	n.p.	n.p.	1.038.400	n.p.
3	Turbina a gas	Gas Naturale	675	2.035.440	n.p.
	Turbina a vapore	n.p.	n.p.	1.038.400	n.p.
Totale			1.501,6	6.147.680	6.091.680

Note:

⁽¹⁾ Potenza termica di combustione di una singola caldaia di preriscaldamento. Sono presenti 2 caldaie di preriscaldamento.

Il totale dell'energia prodotta è pari alla somma dell'energia prodotta dai singoli generatori detratta dell'energia consumata dagli ausiliari.

Scenario Futuro

L'installazione della Caldaia ausiliaria da 8,4 MWth non porterà ad una variazione dei bilanci energetici della Centrale in quanto tale caldaia non verrà utilizzata nella produzione di energia e funzionerà solo in concomitanza con la fermata delle due Unità di generazione.

7.2. Uso di Risorse

7.2.1. Acqua

Scenario Attuale

L'approvvigionamento idrico della Centrale avviene tramite due pozzi presenti nell'area del sito industriale, tuttavia si è provveduto a minimizzare l'emungimento di acqua, considerata l'importanza di tale risorsa. Per questo motivo gran parte del fabbisogno idrico è soddisfatto con acqua recuperata proveniente dall'impianto di trattamento acque e quindi con il riutilizzo dell'acqua di processo ed il recupero delle acque meteoriche.

L'acqua di processo viene impiegata per la produzione di acqua demineralizzata, l'integrazione perdite del circuito antincendio e il lavaggio piazzali e pavimenti.

In Centrale l'acqua demineralizzata è utilizzata principalmente per:

- il reintegro del blow-down di caldaia;
- la rigenerazione delle resine a scambio ionico dell'impianto di demineralizzazione;
- reintegro di drenaggi, condense varie.

L'acqua di pozzo quindi viene utilizzata solo allo scopo di soddisfare i modesti bisogni di acqua per usi di carattere sanitario (servizi igienici, docce antinfortunistiche, lavaocchi) e per reintegrare i cicli di Centrale esclusivamente nel caso dovesse esaurirsi l'acqua stoccata nelle vasche di raccolta acque meteoriche.

Alla capacità produttiva è previsto un consumo di acqua di processo pari a circa 80.640 m³/anno.

Scenario Futuro

La caldaia ausiliaria verrà esercitata normalmente durante le ore di fermo delle due unità di generazione per fluxare le tenute della turbina evitando trafile di aria fredda attraverso di esse. Il vapore inviato alle tenute viene completamente recuperato sotto forma di condensa.

Per quando detto sopra, i consumi di acqua necessaria per il reintegro degli spurghi durante l'esercizio della caldaia, stimabile in alcune decine di litri all'ora, saranno inferiori a quelli generati da un esercizio continuo della Centrale.

Non sono pertanto attese variazioni apprezzabili del bilancio idrico d'esercizio.

7.2.2. Combustibili e Ausiliari

Scenario Attuale

Il combustibile utilizzato dalla Centrale di Rizziconi è il gas naturale, esso è impiegato principalmente nella due sezioni di generazione mentre una piccola parte è utilizzato dalle caldaie di preriscaldamento del gas naturale stesso.

Tabella 7.2 Consumo di Combustibile della Centrale con Riferimento alla Capacità Produttiva

Combustibile	% S	Consumo annuo (Sm ³)	PCI (kJ/kg)	Energia (MJ)
Gas Naturale	0,0003% ⁽¹⁾	1.200 000.000	39,71 ⁽²⁾	16.347.345

Note:
⁽¹⁾ Limite di accettabilità da Codice di Rete Snam Rete Gas;
⁽²⁾ Valore stimato da progetto

Per il funzionamento della Centrale sono inoltre necessari dei chemicals che hanno lo scopo di mantenere in efficienza le componenti delle unità di generazione e l'impianto di trattamento e demineralizzazione dell'acqua:

- Inibitore di corrosione - è un prodotto che viene iniettato sulla linea di circolazione del ciclo chiuso per rimuovere l'ossigeno apportato dai reintegri di acqua demineralizzata o dall'ossigenazione della superficie nel vaso di espansione.
- Deossigenante - viene iniettato nelle linee di aspirazione delle pompe alimento AP e MP allo scopo di rimuovere l'ossigeno ancora presente nell'acqua alimento.
- Alcalinizzante acqua alimento - viene iniettato sulla mandata delle pompe estrazione condensato allo scopo di neutralizzare la presenza di incondensabili (in particolare CO₂) e inibire gli effetti della corrosione, proteggendo le linee del sistema alimento e garantendo una buona diffusione e stabilità anche in fase vapore.
- Alcalinizzante acqua caldaia - è costituito da una miscela di fosfati tricoordinati. Viene iniettato nei corpi cilindrici AP e MP del GVR allo scopo di eliminare ogni eventuale traccia di durezza, e creare nei corpi cilindrici, punto di separazione acqua/vapore, le condizioni chimiche di minor corrosione (pH 9,2 - 9,8 corrispondente al punto di minor solubilità del ferro).

L'impianto di trattamento acque utilizza poi Acido Cloridrico, Ipoclorito, e Soda Caustica, per la neutralizzazione, Antincrostante.

Scenario Futuro

La Caldaia Ausiliare prevista consumerà al massimo circa 1.000 Nm³/h di gas naturale.

Tuttavia, tenuto conto delle modalità di esercizio previste per la caldaia ausiliaria, che verrà avviata in fase di spegnimento delle due Unità di generazione, non vi sarà un aumento dei consumi di gas naturale della Centrale.

Le acque di caldaia necessiteranno dei medesimi trattamenti oggi previsti per le acque utilizzate nelle Unità di generazione per la produzione di vapore. Tuttavia, tenuto conto della logica di funzionamento della Caldaia, che verrà avviata contestualmente alla fermata delle due Unità di generazione, non si prevede un aumento dei consumi di chemicals per la Centrale.

Per quanto riguarda il Catalizzatore ossidativo non è previsto l'utilizzo di chemicals.

7.3. Interferenze con l'Ambiente

Le attività della Centrale generano impatti ambientali di diverso tipo:

- Emissioni in atmosfera;
- Rumore;
- Produzione di rifiuti.

Grazie all'applicazione sistema Zero Liquid Discharge le acque meteoriche e tutti i reflui prodotti sono recuperati e riutilizzati, previo trattamento; non vi sono quindi scarichi idrici associati all'attività della Centrale.

7.3.1. Emissioni in Atmosfera

Scenario Attuale

Le principali fonti di emissione in atmosfera sono costituite dai due camini associati ai due generatori di vapore che convogliano i fumi prodotti dalla combustione del gas naturale nelle turbine a gas.

Le emissioni in atmosfera, generate dalla combustione del gas naturale, sono costituite essenzialmente da ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO) e anidride carbonica (CO₂).

Scenario Futuro

Nello scenario futuro si aggiungeranno alle fonti di emissione già presenti (camini dei generatori di vapore a recupero) quelle della caldaia ausiliaria.

In Tabella 7.3 si riportano le caratteristiche del camino e i valori di emissione della caldaia ausiliaria:

Caratteristiche Tecniche	Valore
Altezza camino	15 m
Diametro Camino	750 mm
Temperatura uscita fumi	210-220 °C
Massima Portata nominale fumi ⁽¹⁾	9.560 ⁽²⁾ Nm ³ /h

Massima Velocità Fumi alla bocca del camino	10,76 ⁽³⁾ m/s
Concentrazione di NO _x ⁽¹⁾	< 150 mg/Nm ³
Concentrazione di CO ⁽¹⁾	< 100 mg/Nm ³

Note:

⁽¹⁾ Riferimento a fumi secchi al 3% di O₂;

⁽²⁾ Massima portata normale fumi nel caso di fermate superiori a 6 ore. Nel caso di fermate inferiori alle sei ore la massima portata fumi prevista per la caldaia è pari a 5.280 Nm³/h;

⁽³⁾ Massima velocità dei fumi nel caso di fermate superiori a 6 ore. Nel caso di fermate inferiori alle sei ore la massima velocità dei fumi prevista per la caldaia è pari a 5,93 m/s.

Si sottolinea come le emissioni della Caldaia Ausiliaria siano da valutare tenendo conto del regime di funzionamento previsto, in particolare si fa notare come la Caldaia Ausiliaria verrà messa in funzione solo in concomitanza della fermata delle due Unità di generazione.

Per la caldaia ausiliaria sono previsti i seguenti flussi di massa massimi a livello orario per NO_x e CO, nel caso di spegnimento delle Unità di generazione per un periodo superiore alle 6 ore, tipico durante le fermate nei fine settimana:

- NO_x: 0,75 kg/h;
- CO: 0,5 kg/h.

Che saranno le uniche emissioni emesse dall'intera Centrale.

Nel caso di spegnimento delle Unità di generazione per un periodo inferiore alle 6 ore di funzionamento, tipico durante le fermate nei giorni feriali, i flussi di massa massimi per NO_x e CO valutati a livello orario sono i seguenti:

- NO_x: 0,4 kg/h;
- CO: 0,27 kg/h.

Si osserva come il flusso di massa orario massimo di NO_x e CO, pari a rispettivamente 0,75 e 0.5 kg/h previste con il funzionamento della caldaia, alternativo al funzionamento delle due Unità di generazione, siano nettamente inferiori a quelli che si avrebbero con le turbine a gas attive pari a 123 kg/h e 98,4 kg/h per NO_x e CO.

Inoltre, la riduzione dei tempi di transitorio permetterà, rispetto allo scenario attuale, una forte riduzione dei flussi di massa di tali inquinanti anche in quelle fasi.

In conclusione, l'installazione della Caldaia Ausiliaria, permettendo un più rapido transitorio ed un più flessibile funzionamento della Centrale, porterà complessivamente ad una riduzione dei Flussi di Massa di NO_x e CO per la Centrale di Rizziconi.

A tali benefici si deve inoltre aggiungere l'effetto positivo ulteriore che avrà il catalizzatore ossidativo del CO, previsto per entrambe le Unità di generazione.

7.3.2. Rumore

Scenario Attuale

Presso la Centrale di Rizziconi le sorgenti più significative di rumore sono costituite dalle apparecchiature presenti nelle unità di generazione e nell'unità di trattamento acque, quali pompe, compressori, turbine, alternatori e ventilatori.

L'area della Centrale si trova interamente all'interno dei confini comunali di Rizziconi. Il comune di Rizziconi non risulta dotato di una zonizzazione acustica ai sensi della Legge 447/95, pertanto sul suo territorio comunale risultano attualmente validi i limiti di cui al DPCM 1 Marzo 1991 riportati nella seguente tabella 6.4.

Per cui l'area in cui è inserito l'impianto può considerarsi appartenente alla categoria "Tutto il territorio nazionale", per cui i limiti d'immissione acustica sono pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Tabella 6.4 Valori Limite di Rumore in Assenza di Zonizzazione Acustica (DPCM 1 Marzo 1991)

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Note: (*) Zone di cui all'art. 2 del D.M. 2 Aprile 1968

Nell'anno 2008, al termine della costruzione della Centrale, è stata eseguita, da un tecnico competente in acustica ai sensi della Legge 447/95, una campagna di monitoraggio del clima acustico nell'area di ubicazione della Centrale di Rizziconi, con lo scopo di quantificare i livelli sonori misurati a 5 recettori identificati nel territorio circostante la Centrale.

Il monitoraggio acustico è stato eseguito con la Centrale in condizioni di normale esercizio dell'attività produttiva, con entrambe le Unità di Generazione in funzione.

L'esecuzione dei rilevamenti è avvenuta nel rispetto di quanto disposto dal DPCM 1 Marzo 1991, dal DPCM 14 Novembre 1997 e dal DM 16 Marzo 1998, con una situazione meteorologica caratterizzata da cielo sereno, assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve e velocità del vento inferiore ai 5 m/s, nelle condizioni di normale funzionamento dell'attività produttiva oggetto di valutazione.

Tabella 6.5 Confronto dei rilevamenti con i limiti assoluti di immissione diurni

Punto di misura	Leq rilevato [dB(A)] diurno	Limite di immissione [dB(A)]	Risultato del confronto
I	45,5	70,0	Rispetto del limite
II	56,5	70,0	Rispetto del limite
III	43,5	70,0	Rispetto del limite
IV	52,5	70,0	Rispetto del limite
V	44,5	70,0	Rispetto del limite

Tabella 6.6 Confronto dei rilievi con i limiti assoluti di immissione notturni

Punto di misura	L _{eq} rilevato [dB(A)] notturno	Limite di immissione [dB(A)]	Risultato del confronto
I	46,0	60,0	Rispetto del limite
II	49,5	60,0	Rispetto del limite
III	45,0	60,0	Rispetto del limite
IV	49,0	60,0	Rispetto del limite
V	45,5	60,0	Rispetto del limite

Scenario Futuro

Il progetto prevede l'installazione di nuove sorgenti acustiche rispetto all'assetto autorizzato. Per la caldaia ausiliaria le sorgenti acustiche aggiuntive da considerare sono:

- Pompa di alimentazione caldaia ausiliaria;
- Ventilatore caldaia;
- Corpo caldaia;
- Camino.

Il livello sonoro delle nuove sorgenti risulterà compatibile alle prescrizioni di legge a livello nazionale.

Tutte le apparecchiature saranno comunque progettate e fornite per rispettare un'emissione sonora SPL di 85 dBA a 1 metro di distanza.

7.3.3. Produzione di Rifiuti

Scenario Attuale

I rifiuti prodotti nella Centrale di Rizziconi sono classificati secondo quanto stabilito dalla normativa vigente come:

- Rifiuti assimilabili agli urbani: rifiuti di composizione analoga agli urbani non contaminati che vengono considerati assimilati agli urbani ed inviati in discarica idonea;
- Rifiuti speciali non pericolosi: rifiuti provenienti da attività industriali e da servizi che non possono essere considerati assimilabili agli urbani, in quanto contaminati da prodotti;
- Rifiuti speciali pericolosi: rifiuti provenienti da attività industriali, composti da prodotti che rientrano nelle classi di pericolosità espresse dal decreto legislativo.

All'interno del sito produttivo sono state individuate zone per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti suddivise per tipologia e dotate di appositi raccoglitori; esiste anche un'isola ecologica destinata a raccogliere carta, batterie, toner, e nastri per stampante.

I principali rifiuti prodotti dall'esercizio della Centrale sono costituiti dai sali provenienti dal concentratore associato all'impianto di trattamento e recupero delle acque; sono poi prodotte altre tipologie di rifiuti legate all'attività di esercizio e manutenzione della Centrale, quali

contenitori, acque di lavaggio dei turbogas, oli esausti provenienti da motori, trasmissioni ed ingranaggi, acqua ed oli provenienti da altre fonti, ferro e acciaio, ecc.

Scenario Futuro

I rifiuti generati con l'esercizio della caldaia ausiliaria sono quelli derivanti attività di manutenzione. Il catalizzatore verrà sostituito ogni 6 anni e inviato al produttore per essere rigenerato, non vi sarà quindi aggravio nella produzione dei rifiuti.

8. Opere connesse agli impianti di nuova realizzazione

La caldaia ausiliaria sarà di tipo package e pertanto si prevedono limitatissimi impatti in fase di costruzione, riferibili solo ed esclusivamente alla realizzazione delle opere di fondazione. Si sottolinea inoltre che l'area in cui verrà ubicata la caldaia presenta già una superficie asfaltata; non sono quindi previste significative opere di cementificazione.

Le tubazioni di alimento gas naturale, acqua, vapore e sistema condense, la fognatura e i collegamenti elettrici necessari alle nuove installazioni saranno derivate da quelle già esistenti all'interno del sito di Centrale.

Nel corso delle attività di costruzione non si prevede né la produzione di quantità significative di rifiuti né il consumo di quantità significative di acqua.

Le tipologie principali di mezzi che si prevede potranno essere utilizzati per le attività di cantiere sono:

- Autocarri;
- Autobetoniere;
- Escavatori;
- Gru.

La fase di cantiere durerà indicativamente circa 1 mese.

9. Norme e codici di riferimento

9.1. Opere civili e strutture

Legge 5/11/1971, n° 1086

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 2/11/1974, n° 64

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari riguardi per le zone sismiche"

Circolare 14/2/1974 Min. LL.PP.

"Istruzioni per l'applicazione della legge 5/11/1971, n° 1086"

DPR 6/06/2001 n° 380	"Testo Unico in Materia Edilizia"
DM 14/01/2008	"Norme Tecniche per le Costruzioni"
D.M. LL.PP. 16/1/1996	"Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
DPR 21/04/1993, n° 246	"Regolamento di attuazione della direttiva europea 89/106/CEE relativa ai prodotti di costruzione"
DPCM 21/10/2003	"Disposizioni attuative della OPCM 3274" (only for the specification of "Strategic infrastructures" according to d.m. 14.01.2008
BSI CP 2012:Part 1, 1974	"Code of Practice for Foundation and Machinery"
DIN 4024-83	"Maschinenfundamente"
OPCM 20/03/2003 n. 3274	"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
OPCM n. 3316	"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003".

9.2. Sistemi meccanici

9.2.1. Caldaia e apparecchi a pressione

D.M. 21/11/1972	"Norme per la costruzione degli apparecchi in pressione"
D.M. 21/5/1974	"Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 15/5/1927, n° 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi in pressione"
D.M. 1/12/1975	"Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"
D.Lgs. 25/2/2000, n° 93	"Attuazione della direttiva CEE 97/23 in materia di attrezzature in pressione"
ISPESL	"Raccolta R"
ISPESL	"Raccolta S"
ISPESL	"Raccolta E"

ISPESL	"Raccolta VSR"
ISPESL	"Raccolta M"
ASME sect I	"Power boilers"
ASME sect VIII	"Pressure vessels"

9.2.2. Materiali

DIN -Deutsches Institut fur Normung

ASTM - American Society for Testing and Materials

UNI - Ente Nazionale Unificazioni

ISPESL	"Raccolta M"
--------	--------------

9.2.3. Pompe

DIN -Deutsches Institut fur Normung

ASME - American Society of Mechanical Engineers

HI - Hydraulic Institute

9.2.4. Scambiatori di calore

TEMA - Tubular Exchangers Manufacturers Association (class "C")

HEI - Heat Exchangers Institute

HEI - Heat Exchangers Institute

9.2.5. Sistema gas naturale

D.M. 24/11/1984	"Norme per il trasporto, accumulo e utilizzazione del gas naturale"
-----------------	---

9.2.6. Valvole

ANSI B16.34	"Steel butt welding end valves"
-------------	---------------------------------

ANSI B16.10	"Face to face and end to end dimensions of ferrous valves"
-------------	--

MSS-SP25	"Standard marking systems for valves, fittings, flanges and unions"
MSS-SP45	"By-pass and drain connection standards"
MSS-SP72	"Ball valves with flanged or buttwelding ends for general service"
MSS-SP70	"Cast iron gate valves flanged and threaded ends"
MSS-SP71	"Cast iron swing check valves, flanged and threaded ends"
MSS-SP85	"Cast iron globe and angle valves flanged and threaded ends"
MSS-SP80	"Bronze gate, globe, angle and check valves"
MSS- SP84	"Steel valves- socket welding and threaded ends"
MSS-SP88	"Diaphragm type valves"
AWWA C500	"Gate valves for ordinary water works service"

9.2.7. Valvole di sicurezza

ISPESL	"Raccolta E"
--------	--------------

9.2.8. Tubazioni

ANSI B31.1	"Power piping"
ANSI B36.10	"Welded and seamless wrought steel pipe"
ANSI B36.19	"Stainless steel pipe"
ANSI B16.5	"Steel pipe flanges and flanged fittings"
AWWA C207	"Steel pipe flanges for waterworks service"
MSS-SP44	"Steel pipe line flanges"
ANSI B16.20	"Ring-joint gaskets and grooves for steel pipe flanges"

ANSI B18.2.1	"Square and ex bolts and screws"
ANSI B18.2.2	"Square and ex nuts"
ANSI B1.1	"Unified inch screw threads"
ANSI B2.1	"Pipe threads"
ANSI B16.9	"Factory-made wrought steel buttwelding fittings"
ANSI B16.11	"Forged steel fittings socket welding and threaded"
ANSI B16.25	"Buttwelding ends"
ANSI B16.28	"Wrought steel butt welding short radius elbows and returns"
UNI 7611	"Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti (GR.2)"
UNI 7613	"Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi e requisiti (GR.2)"

9.2.9. Saldature e controlli non distruttivi

ASME IX	"Welding and brazing qualification"
ANSI B31.1	"Power piping"
ISPESL	"Raccolta S"
UNI 7278	"Gradi di difettosità nelle saldature di testa"
UNI 7704	"Modalità generali per il controllo magnetoscopico"
UNI 7679	"Modalità generali per il controllo con liquidi penetranti"
UNI 8956	"Modalità generali per il controllo radiografico"
UNI 8387	"Controllo manuale mediante ultrasuoni"

9.2.10. Verniciature

SIS 05 5900-1967	"Svensk standard"
------------------	-------------------

SSPC-SP3	"Power tooling cleaning"
SSPC-SP6	"Commercial blast cleaning"
SSPC_SP10	"Near white blast cleaning"
UNI 5634-65P	" Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi"

9.2.11. Apparecchi di sollevamento

UNI 7670	"Istruzioni relative alla progettazione di apparecchiature di sollevamento"
----------	---

9.2.12. Sistemi di condizionamento e ventilazione

ASHRAE	"Fundamentals 1997"
SMACNA	"Low pressure metalsheet ductwork design"

9.3. Sistemi elettrici

9.3.1. Criteri di progetto

Legge 1/3/1968, n° 186	"Disposizioni concernenti impianti e componenti elettrici"
DPR 27/4/1955, n° 547	"Norme prevenzione infortuni sul lavoro"
Legge 5/3/1990, n° 46	"Norme per la sicurezza e l'esecuzione a regola d'arte degli impianti"
D.M. 22/01/2008, n. 37	"Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11- quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
DPR 6/12/1991, n° 447	"Regolamento di attuazione della legge 5/3/1990 n° 46"
CEI 11-1	"Norme generali per gli impianti elettrici"
CEI 11-8	"Norme per gli impianti di messa a terra"
CEI 64-8	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V"

CEI EN 6007910/7914

"Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio"

9.3.2. Cavi

CEI 20-13

"Cavi isolati con gomma EPR con grado di isolamento 4"

CEI 20-20

"Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V"

CEI 20-22

"Prova dei cavi non propaganti l'incendio"

CEI 20-27

"Sistema di designazione cavi per energia e segnalamento"

CEI 20-33

"Giunzione e terminazioni per cavi di energia a tensione U_0/U non superiore a 600/1000 V in corrente alternata"

CEI 20-35

"Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco"

CEI 20-36

"Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici"

CEI 20-37

"Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione"

CEI 20-38

"Cavi isolati in gomma G7 non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi a tensione nominale U_0/U non superiore a 600/1000 V (parte prima)"

9.3.3. Compatibilità elettromagnetica (EMC)

IEC 6100-4/255-6

"Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measurements technique"

EN 50081/50082

"Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'emissione/Norma generica sull'immunità"

9.3.4. Controllo e strumentazione

ISA

"Standard and practices for instrumentation"

ISA S51.1

"Standard process instrumentation terminology"

ISA

"Handbook of control valves"

ANSI B16.104

"Control valves seat leakage"

ISO 5167

"Measurement of fluid flow by means of orifice"

ASME 19.5	"Fluid meters"
IEC 144	"Degree of protection of enclosures"
ISA RP 55.1	"Hardware testing of digital process computer"
IEC – 751	Resistance Temperature Detectors
IEC – 584	Thermocouples

9.4. Antincendio

D.M. 24/11/1984	"Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"
DPR 12/1/1998, n° 37	"Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi"
D.M. 16/2/1982	"Modificazione del D.M. 27/9/1965 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi"
D.M. 30/10/1983	"Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
D.M. 20/12/1982	"Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili di incendio, soggetti all'approvazione del tipo"

10. Allegati

- 10.1. Planimetria impianto e posizionamento previsto della caldaia ausiliaria.
Tavola 0328A0VVBP001**