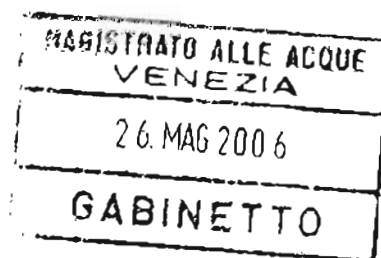




L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica U.B. Fusina  
Via dei Cantieri, 5  
30030 Malcontenta - (VE)  
Tel. 0415491611 - Fax 041 5491727



Prot. PM/EAS-Br 0000225

Racc. A/R

On.le  
MINISTERO DELLE  
INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
MAGISTRATO ALLE ACQUE  
Ispettorato Generale per la laguna di  
Venezia, Marano e Grado e per  
l'attuazione della legge per la Salvaguardia  
di Venezia  
Palazzo X Savi - S.Polo, 19  
30125 VENEZIA VE

Fusina, 26 MAG. 2006

Oggetto: **CENTRALE TERMOELETTRICA DI FUSINA**  
AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DEI REFLUI N. 2721 DEL 08/10/2004 - L.366/63 -  
L.171/73 - DPR 962/73 - L.206/95 - D.I. 23.04.98 E SUCCESSIVE MODIFICHE E  
INTEGRAZIONI - DM 25.05.1999 - D.M.AMBIENTE 30-07-99 - D.M.AMBIENTE 06.11.03,  
N. 367

Con la presente trasmettiamo una domanda in bollo intesa ad ottenere il rinnovo  
dell'autorizzazione allo scarico dei reflui n. 2721 del 08/10/2004 citata in oggetto.

Distinti Saluti

Enel  
Produzione  
LINEA BUSINESS DI FUSINA  
Marco Busatto



ENEL PRODUZIONE S.p.A.

0000225

UNITA' DI BUSINESS TERMoeLETRICA DI FUSINA

On.le MINISTERO DELLE

INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

**MAGISTRATO ALLE ACQUE**

Ispettorato Generale per la laguna

di Venezia, Marano e Grado e per

l'attuazione della legge per la

Salvaguardia di Venezia

Palazzo X Savi - S.Polo, 19

30125 VENEZIA VE

\*\*\*\*\*

Oggetto: **CENTRALE TERMoeLETRICA DI PORTO FUSINA**

AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DEI REFLUI N. 2721 DEL

08/10/2004 - L.366/63 - L.171/73 - DPR 962/73 -

L.206/95 - D.I. 23.04.98 e successive modifiche e

integrazioni - DM 25.05.1999 - D.M.Ambiente 30-07-99

- D.M.Ambiente 06.11.03, n. 367

\*\*\*\*\*

L'ENEL PRODUZIONE S.p.A - Unità di Business Termoelettrica di

Fusina - con sede in Via dei Cantieri, 5 - 30030 Malcontenta

(VE) e domicilio ai fini fiscali in Viale Regina Margherita ,

125 - 00198 ROMA - P.I. e C.F. 05617841001;

**PREMESSO**

-che la scrivente Società è in possesso dell'Autorizzazione allo

scarico n. 2721 DEL 08/10/2004 per l'esercizio di n. 2 scarichi

nel naviglio del Brenta convenzionalmente indicati con le sigle SR1 e SR2, n. 1 scarico per acque reflue trattate in Canale Industriale Sud indicato con la sigla SM1, ,n 2 scarichi di acque meteoriche sempre in Canale Industriale Sud con le sigle SP1 e SP2 e n. 2 opere di attingimento acque lagunari convenzionalmente indicate con le sigle AL1 e AL2 in Canale Industriale Sud di Porto Marghera.;

- che allo scarico SM1 possono essere inviate le acque di seconda pioggia in caso di elevate precipitazione come peraltro già evidenziato nella ns. precedente richiesta di rinnovo autorizzazione del 30.04.2004;
- che per ottemperare alle attività di bonifica del suolo di Porto Marghera, Enel ha realizzato opere di messa in sicurezza di emergenza mediante intercettazione della falda verso il Canale Industriale Sud, costituite da un sistema di pozzi barriera installati lungo il margine demaniale del canale medesimo;
- che le acque emunte provenienti dal suddetto sistema vengono utilizzate all'interno della centrale termoelettrica di Fusina, come approvato in sede di Conferenza di Servizi decisoria del 07/02/2006;
- che i dettagli della suddetta opera di messa in sicurezza di emergenza della falda sono descritti nella relazione allegata;

**CHIEDE**

ai sensi e per gli effetti della normativa vigente richiamata in oggetto, il rinnovo dell'autorizzazione n. 2721 del 08/10/2004,

i cui contenuti tecnici sono ampiamente descritti negli elaborati tecnici allegati redatti e sottoscritti dall'Ing. Fabio Muscardin, c.f. MSCFBA62E05L736B, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Venezia al n. 2197, in adempimento di lavoro subordinato.

Con osservanza

Fusina, li 26 MAG. 2006



Enel  
Produzione  
UNITÀ IN BUSINESS DI FUSINA  
Fabio Muscardin

A tal proposito si allegano firmate dal professionista abilitato

n. 2 copie dei seguenti elaborati tecnici:

- 1) relazione tecnica edizione maggio 2006
- 2) Dis. Enel Produzione n. 32734 planimetria generale reti di raccolta e scarico acque - Per Autorizzazione
- 3) Dis. n. 70824 "Opera di scarico nel Naviglio del Brenta"
- 4) Dis. n. 7503 - Canale di scarico - "Profilo Longitudinale"
- 5) Dis. n. 7505 - Canale di scarico - "Modifica"
- 6) Dis. n. 15880/01 - "Pianta e profili presa e canale di adduzione" (Fusina Gruppo 5);
- 7) Dis. n. 15495 - "Opera di presa da Canale Industriale SUD" (Fusina 5)
- 8) Dis. n. 15706 - "Planimetria generale Canale di derivazione e di scarico" (Fusina 5)

- 9) Carta tecnica Regionale elemento 12715 - "Moranzani"
- 10) Disegno ISMES - Progetto definitivo di bonifica della falda - Barriera idraulica e collegamento al ciclo produttivo - Tavola A



UNITA' DI BUSINESS TERMOELETTRICA DI FUSINA  
Via dei Cantieri, 5  
30030 Malcontenta - VENEZIA

## Centrale termoelettrica di Fusina

# RINNOVO AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DEI REFLUI

## RELAZIONE TECNICA

Maggio 2006

Felice  
  
F. Muscardin

The image shows a blue circular professional stamp of an engineer. The text around the stamp reads "ORDINE INGEGNERI della PROVINCIA DI VENEZIA" and "Dot. Ing. FABIO MUSCARDIN". In the center of the stamp is a coat of arms. The number "N. 2197" is visible at the bottom of the stamp. The stamp is overlaid with a handwritten signature in blue ink that reads "Felice" on the left and "F. Muscardin" on the right.

## 1- PREMESSA

La presente relazione è parte integrante della domanda di rinnovo dell'autorizzazione allo scarico dei reflui in laguna. Nella relazione vengono descritti il processo produttivo che origina gli scarichi, il loro recapito e le caratteristiche costruttive e funzionali degli impianti di trattamento delle acque reflue costituiti da un impianto di disoelazione, da un impianto di trattamento chimico-fisico dei reflui di processo (ITAR) e da un impianto di trattamento degli spurghi della desolfurazione (ITSD), con associato pretrattamento delle acque ammoniacate (ITAA). Per completezza di informazioni, la descrizione viene estesa ai processi produttivi che originano anche altri reflui della centrale termoelettrica non direttamente recapitanti nella laguna di Venezia.

## 2 - CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INSEDIAMENTO

### Denominazione e localizzazione dell'insediamento

L'impianto, di proprietà della Società Enel Produzione S.p.A., ubicato in Comune di Venezia, via dei Cantieri, 5, occupa un'area di circa 45 ha all'interno della 2<sup>a</sup> zona industriale di Porto Marghera.

Sul lato nord dell'impianto è presente una banchina per lo scarico dei combustibili, disposta lungo il Canale Industriale Sud di Porto Marghera.

Il combustibile impiegato in larga prevalenza è il carbone; sono utilizzati in misura minima anche olio denso, metano e gasolio.

Nei gruppi 3 e 4 è utilizzato, dal febbraio del 2006, anche CDR (combustibile derivato da rifiuti) in co - combustione con il carbone in una percentuale massima in calorie pari al 5%, a seguito dell'autorizzazione definitiva rilasciata dalla Provincia di Venezia, dopo un periodo di sperimentazione terminato il 30.11.2005 con esito favorevole.

### Tipologia dell'impianto

L'insediamento produttivo è costituito dalle seguenti cinque sezioni termoelettriche:

- Sez 1 da 165 MW
- Sez 2 da 171 MW
- Sez 3 da 320 MW
- Sez 4 da 320 MW
- Sez 5 da 160 MW

per una potenza installata complessiva di 1.136 MW

L'impianto produce energia elettrica che viene immessa direttamente nella rete di trasporto e distribuzione nazionale.

I periodi di entrata in servizio delle sezioni termoelettriche sono rispettivamente:

- |             |      |           |      |
|-------------|------|-----------|------|
| • Sezione1  | 1964 |           |      |
| • Sezione 2 | 1969 |           |      |
|             |      | Sezione 3 | 1974 |
| • Sezione4  | 1974 |           |      |
| • Sezione 5 | 1967 |           |      |

La Sezione 5, già esercita dalla Società Alumina S.p.A dal 1967 al 1982, è stata acquistata nel 1990, ristrutturata e rimessa in esercizio nel 1992. Autorizzata al funzionamento a solo metano con Decreto 19/01/99 è rimasta in esercizio fino al mese di ottobre 99. Attualmente è fuori servizio.

## 3 - PRINCIPALI ATTIVITÀ SVOLTE NELLO STABILIMENTO

Le principali attività connesse alla produzione di energia elettrica consistono nella conduzione degli impianti e nella

manutenzione degli stessi.

Al personale della Sezione Esercizio, alle dipendenze dal Capo Sezione Esercizio, sono affidate le seguenti attività:

- Gestione delle attività di esercizio ed esecuzione delle manovre di esercizio;
- Controllo delle condizioni di funzionamento;
- Rilevazione e segnalazione dei dati di esercizio, di indisponibilità, di consumo specifico e di guasti o anomalie;
- Esame preliminare di azioni per l'ottimizzazione della disponibilità degli impianti e l'economicità della gestione;
- Controlli chimici.

Al personale della Sezione Manutenzione, alle dipendenze dal Capo Sezione Manutenzione, sono affidate le seguenti attività:

- Individuazione, programmazione, preparazione ed esecuzione delle attività di manutenzione ed informativa sulle stesse;
- Programmazione, preparazione, esecuzione e consuntivazione dei lavori di revisione del macchinario;
- Gestione dei programmi di ispezione, dei controlli e delle prove sul macchinario e sugli impianti.

#### **4- DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO E DELL'IMPIANTO**

Gli elementi fisici interessati alla produzione ed alla trasformazione dell'energia sono il combustibile, l'aria e l'acqua. L'aria comburente alimenta la combustione del combustibile nel generatore di vapore (caldaia), ed il calore sviluppato viene trasferito all'acqua che attraversa le tubazioni delle caldaie trasformandosi in vapore surriscaldato, il quale, dopo una prima espansione nella sezione di alta-media pressione della turbina, viene surriscaldato una seconda volta prima di completare la sua espansione nella turbina di bassa pressione.

I fumi prodotti dalla combustione sono convogliati agli impianti di abbattimento delle polveri di tipo elettrostatico, per le sezioni 3, 4 e 5 e filtri a manica per le sezioni 1 e 2.

Nelle sezioni 3 e 4 i fumi della combustione prima di giungere al camino sono trattati anche in impianti di denitrificazione e desolforazione; analogo procedimento verrà attuato a partire dal 2007 anche nelle sezioni 1 e 2.

Il vapore, ad alta pressione ed alta temperatura, è inviato alla turbina, dove la sua energia è trasformata in energia meccanica, quest'ultima trasferita all'asse di un alternatore nel quale si genera energia elettrica.

Quest'ultima viene infine immessa nella rete di trasporto mediante trasformatori elevatori di tensione, allo scopo di rendere minime le perdite dovute al trasporto.

All'uscita della turbina, il vapore, attraversando un condensatore, torna allo stato liquido (acqua), e viene reimpresso nelle caldaie, da un sistema di pompe, per compiere un nuovo ciclo termodinamico.

La trasformazione del vapore in acqua durante il periodo invernale è ottenuta in condensatori che impiegano acqua di laguna prelevata dal canale Industriale Sud di Porto Marghera, come refrigerante in circuito aperto. Nel solo periodo estivo (da maggio a ottobre) e per le sole sezioni 1 e 2, la trasformazione in acqua del vapore è ottenuta mediante un impianto di raffreddamento in circuito chiuso mediante conche utilizza torri evaporative, come meglio descritto al paragrafo 10.

I gruppi termoelettrici, per la produzione di energia elettrica, utilizzano essenzialmente il carbone come combustibile primario (circa 98% del totale).

Il carbone di provenienza estera, finemente polverizzato da appositi mulini, alimenta la combustione nelle caldaie delle sezioni 1,2, 3 e 4 dell'impianto; il consumo annuo di carbone è di circa 2.400.000 t.

Le ceneri leggere prodotte dalla combustione sono captate dagli elettrofiltri e dai filtri a maniche ad alto rendimento, inseriti nel percorso fumi, per poi essere convogliate in appositi sili di stoccaggio per il successivo riutilizzo presso industrie del cemento e del calcestruzzo, nel rispetto della vigente normativa in materia di rifiuti.



## 5 - CARATTERISTICHE DEL MACCHINARIO

### Generatori di vapore

#### Gr. 1, 2 e 5

- Tipo: circolazione naturale e risurriscaldamento
- Pressione vapore uscita surriscaldatore: gr. 1 - MPa (ata) 14,2 (145)  
gr. 2 e 5 - MPa (ata) 14,5 (148)
- Produzione di vapore: t/h 500 (gr. 1); 509 (gr.2); 540 (gr.5)
- Camera di combustione: gr. 1 e 2 in depressione con assetto OFA a basso NOx
- Camera di combustione gr. 5 pressurizzata con assetto OFA a basso NOx
- Consumo combustibile al carico nominale continuo: t/h ~ 58 (carbone - gr. 1);  
t/h ~ 60 (carbone - gr. 2);
- Tipo di combustibile: metano/carbone (gr. 1 e 2); metano (gr. 5) (\*)
- Portata fumi a carbone riferita ad un tenore di O<sub>2</sub>=6%: Gr. 1 ~530.000 Nm<sup>3</sup>/h; Gr. 2 ~550.000 Nm<sup>3</sup>/h

(\*) Il gruppo 5 non è in servizio in quanto non allacciato al gasdotto.

#### Gr. 3 e 4

- Tipo: circolazione assistita, tiraggio bilanciato e risurriscaldamento
- Pressione vapore uscita surriscaldatore: MPa (ata) 17,4 (178)
- Produzione di vapore: t/h (1056)
- Camera di combustione: in depressione con assetto OFA a basso NOx
- Consumo combustibile al carico nominale continuo: t/h ~ 110 (carbone); t/h ~ 70 (olio comb)
- Tipo di combustibile: carbone, olio combustibile, metano
- Portata fumi a carbone riferita a un tenore di O<sub>2</sub>=6%: Gr. 3 e 4 ~1.000.000 Nm<sup>3</sup>/h

### Caratteristiche del vapore principale alle valvole di presa delle turbine

- Gr. 1,2,3,4,5 Temperatura: 538 °C
- Gr.1 e 2 Pressione: MPa (ata) 13,9 (141,6)
- Gr. 3 e 4 Pressione: MPa (ata) 16,7 (170)
- Gr. 5 Pressione: MPa (ata) 13,8 (141)

### Caratteristiche del vapore risurriscaldato alle valvole della turbina

- Gr. 1,2,3,4,5 Temperatura 538 °C
- Gr.1 Pressione MPa (ata) 3,7 (37,5)
- Gr.2 Pressione MPa (ata) 3,8 (38,8)
- Gr.3 e 4 Pressione Mpa (ata) 3,4 (35)
- Gr. 5 Pressione MPa (ata) 3,5 (35,6)

### Impianto di filtrazione del particolato

- Gr. 1 e 2 tipo a manica
- Gr. 3 e 4 tipo precipitatore elettrostatico costituito da n° 7 campi in serie
- Gr. 5 tipo precipitatore elettrostatico costituito da n° 3 campi in serie

### **Impianto di abbattimento SO2 (desolforazione)**

- Gr. 3 e 4 tipo "calcare-gesso"
- Gr. 1 e 2 tipo "calcare-gesso", previsto in esercizio dal 2007

### **Impianto di abbattimento NOX (denitrificazione)**

- Gr. 3 e 4 tipo "catalitico SCR"
- Gr. 1 e 2 tipo "catalitico-SCR", previsto in esercizio dal 2007

### **Impianti comuni per il trattamento delle acque**

- Impianto trattamento acque inquinabili da olii e di prima pioggia;
- Impianto trattamento acque acide e alcaline;
- Impianto di pretrattamento acque ammoniacali;
- Impianto trattamento spurghi dei desolforatori e acque meteoriche dal parco carbone.

### **Camini**

- Gr. 1 e Gr. 5 altezza m 65
- Gr. 2 " m 90
- Gr. 3 e 4 " m 150

### **Turbine**

- Tipo: azione-reazione a 2 cilindri in linea, 2 scarichi, 7 spillamenti
- Velocità nominale : g/1' 3000
- Potenza max continua:

Gr. 1	MW 165
Gr. 2	MW 171
Gr. 3 e 4	MW 320
Gr. 5	MW 160

### **Alternatori**

- Fasi: n° 3
- Velocità: g/1' 3000
- Frequenza: Hz 50
- Fattore di potenza: 0,9
- Potenza nominale:

Gr. 1 e 5	MVA 175
Gr. 2	MVA 190
Gr. 3 e 4	MVA 370
- Tensione nominale:

Gr. 1,2 e 5	kV 15
Gr. 3 e 4	kV 20
- Corrente nominale:

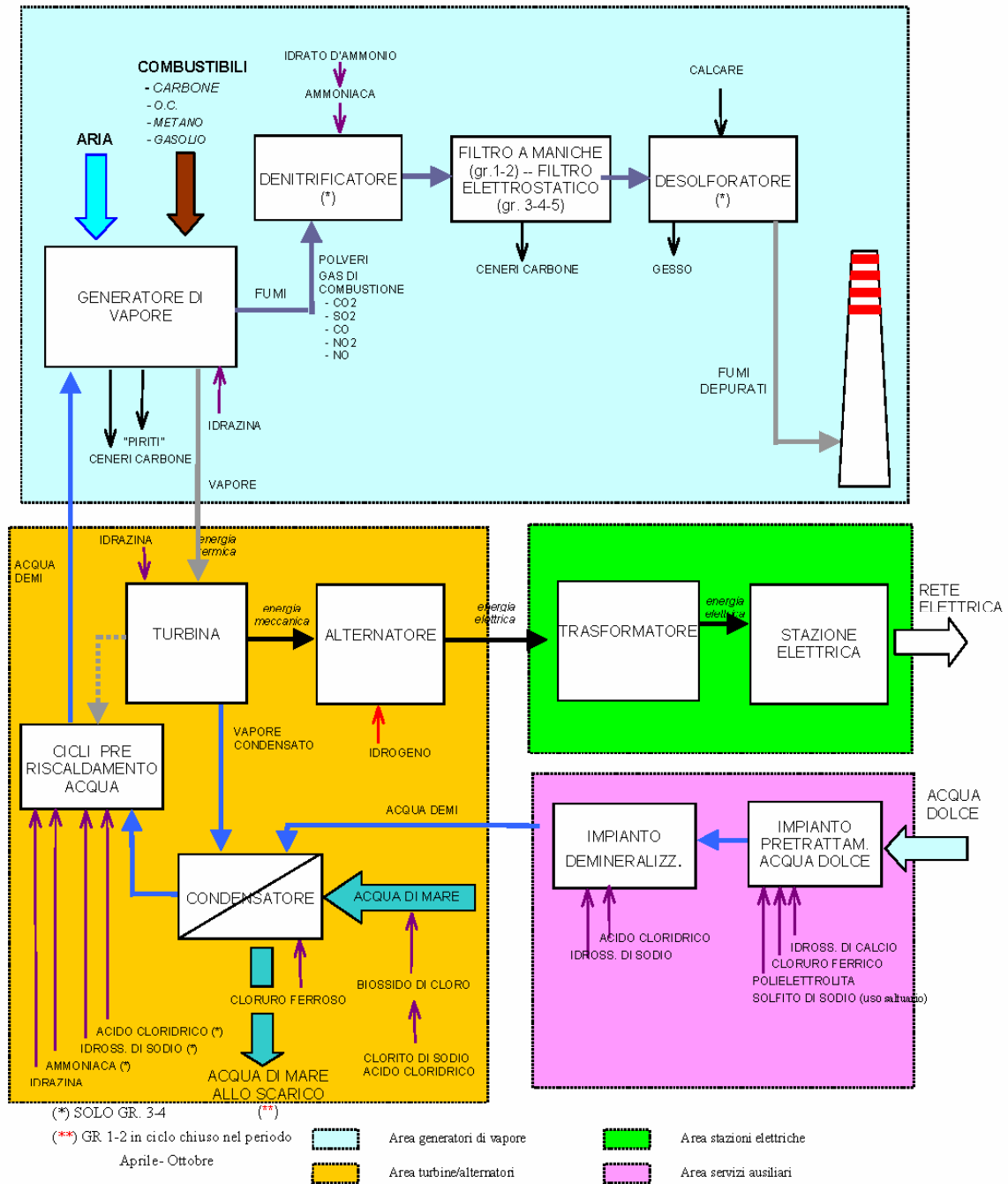
Gr. 1	A 6.740
Gr. 2	A 7.320
Gr. 3 e 4	A 10.690
Gr. 5	A 6.745

### **Trasformatori principali**

- Numero per sezione: 1
- Potenza nominale – Rapporto di trasformazione:

Gr. 1 e 2	MVA 190 – kV/kV 15/240
Gr. 3 e 4	MVA 370 – kV/kV 20/400
Gr. 5	MVA 205 – kV/kV 15/142

## LAY-OUT PROCESSO DI PRODUZIONE TERMOELETTRICO



## 6 - UTILIZZO E CICLO DELLE ACQUE

### Approvvigionamenti idrici

#### Acqua di laguna per raffreddamento in circuito aperto

La centrale di Fusina preleva acqua dalla laguna di Venezia per la condensazione del vapore di scarico delle turbine ed il raffreddamento del macchinario (acqua servizi), che viene restituita integralmente in uscita dai condensatori e dagli scambiatori di calore.

I circuiti di raffreddamento in ciclo aperto sono due: uno comune alle sezioni 1÷ 4 e l'altro per la Sez. 5.

Le rispettive opere di presa, contrassegnate con le sigle **AL1 e AL2** nella planimetria allegata, sono collocate nella parte orientale della banchina che si affaccia sul Canale Industriale Sud.

A monte delle prese vi è un sistema di filtraggio a griglie fisse ed a monte delle pompe dell'acqua di raffreddamento dei gruppi, poste in prossimità delle sezioni termoelettriche, vi è un sistema di filtraggio a griglie rotanti, autopulente, dotato di pompe di acqua di lavaggio che scaricano nel canale l'acqua così come è stata prelevata

I due canali di scarico in uscita dai condensatori contrassegnate con le sigle **SR1 e SR2** corrono lungo il lato orientale del perimetro dell'impianto e proseguono verso la parte terminale del Naviglio Brenta ove sono localizzati gli scarichi, tra loro adiacenti, a circa 900 m dalla laguna di Venezia. Per il raffreddamento dei gruppi 1÷ 4 della centrale vengono attinti fino a 883 milioni di m<sup>3</sup>/anno di acqua dalla laguna di Venezia, interamente restituiti alla laguna stessa (il gruppo 5 non è in esercizio). La portata massima di attingimento e scarico è di 28 m<sup>3</sup>/s per i gruppi 1 ÷ 4 e di 9 m<sup>3</sup>/s per il gruppo 5.

#### Acqua industriale per raffreddamento in circuito chiuso

Per il raffreddamento del vapore di scarico delle turbine delle sezioni 1 e 2, nella sola stagione estiva, indicativamente da maggio a ottobre, si utilizza il circuito di raffreddamento con torri evaporative immettendovi acqua proveniente dall'impianto di depurazione di Fusina della Società VESTA S.p.A., al quale viene restituita successivamente la quantità d'acqua non evaporata.

La quantità approvvigionata stagionalmente è di circa 4,0 milioni di m<sup>3</sup>, mentre quella restituita è di circa 1,3 milioni di m<sup>3</sup>.

#### Acque emunte dal sistema di messa in sicurezza di emergenza della falda

In relazione agli obiettivi fissati dalla Legge 426/98 e del DM 471/99 per la messa in sicurezza e bonifica delle falde dell'area di Porto Marghera, Enel ha realizzato un sistema di emungimento della falda costituito da n.° 2 barriere idrauliche ciascuna con 24 pozzi, al fine di intercettare i flussi di falda nei terreni di riporto e sulla prima falda confinata e impedire la potenziale migrazione di contaminanti verso il Canale Industriale Sud.

La batteria di pozzi installati per l'emungimento della falda di riporto ha una profondità che varia dai 3.5 ai 4.8 m, mentre quella della prima falda confinata, ha una profondità che varia dai 9 ai 14 metri.

In ogni pozzo è installata una pompa sommergibile idonea alle acque salmastre ed il sistema di raccolta è costituito da due distinte reti di collettamento delle acque emunte: una per la falda di riporto ed una per la prima falda confinata. Ciascuna rete è costituita da una dorsale in polietilene con diametro esterno 75 mm e diametro interno 67 mm, alla quale sono direttamente allacciate le tubazioni di mandata provenienti dai singoli pozzi, ed ogni dorsale è collegata a 2 serbatoi di raccolta della capacità di 20 mc provvisti di dispositivi di segnalazione alto livello (vedi allegato 10).

Dai serbatoi di raccolta, mediante un sistema dedicato, le acque emunte vengono convogliate all'impianto di desolfurazione DESOx , in sostituzione di parte dell'acqua fornita dall'acquedotto industriale CUI, come descritto al punto successivo.

La portata totale di emungimento è stimata in circa 0,35 t/h.

#### Altri approvvigionamenti idrici



Per le esigenze del processo produttivo, e per usi tecnologici e civili, oltre alle acque di raffreddamento del ciclo e del macchinario ci sono altri due tipi di fornitura:

- acqua industriale approvvigionata da acquedotto industriale (CUAI) che dopo un pretrattamento viene impiegata per la produzione di acqua demineralizzata per l'alimento ed il reintegro del processo produttivo, per il lavaggio dei fumi e l'assorbimento negli impianti di desolforazione dei gruppi 3 e 4, per l'impianto antincendio, per usi di manutenzione e pulizia e in parte per i servizi sanitari;
- acqua potabile, approvvigionata dall'acquedotto VESTA ed utilizzata per i servizi igienico sanitari (servizi, spogliatoi, mensa);
- acqua di laguna per l'alimentazione dei presidi e dispositivi a protezione della sicurezza dagli incendi, in caso di estrema emergenza e principalmente per l'eventuale incendio del serbatoio da 50.000 mc di stoccaggio dell'olio combustibile denso;

### **Scarichi idrici**

Per l'individuazione dei punti di prelievo e scarico delle acque si fa riferimento all'allegato Dis. Enel Produzione n. 32734 - Planimetria generale reti di raccolta e scarico acque – Per Autorizzazione.

#### Scarichi recapitanti in laguna:

- acque di laguna di raffreddamento in circuito aperto (scarichi SR1 e SR2);
- acque reflue e meteoriche di prima pioggia trattate (scarico SM1);
- acque di 2<sup>a</sup> pioggia in caso di elevate precipitazioni meteoriche (scarichi SP1-SP2 ed SM1).

Confluiscono nei circuiti di raffreddamento con acqua lagunare anche apporti di acqua industriale per la tenuta idraulica sugli alberi delle pompe acqua di circolazione e per il flussaggio periodico delle tubazioni del circuito antincendio.

#### Scarichi recapitanti al depuratore VESTA:

- reflui fognari della rete acque sanitarie FS 1-4 e reflui da trattamento spurghi desolforazione (scarico SS1);
- reflui fognari della rete acque sanitarie FS5 (scarico SS2)..

#### Tipologia e quantitativi annui stimati delle acque che formano gli scarichi:

##### *Scarichi in laguna*

*(mc/anno)*

- |   |           |                        |
|---|-----------|------------------------|
| • acqua lagunare di raffreddamento gruppi 1÷4                 | (SR1)     | fino a 883.000.000     |
| • acqua lagunare di raffreddamento gruppo 5                   | (SR2)     | attualmente non in uso |
| • scarico industriale misto (processo + meteoriche) in laguna | (SM1)     | 1.100.000              |
| • scarichi meteorici  | (SP1-SP2) | non quantificabili     |

##### *Scarichi a VESTA*

*(mc/anno)*

- |  |         |
|--|---------|
| • scarichi fognari e industriali a VESTA (SS1 – SS2) | 330.000 |
|--|---------|

## **7 - RETI DI RACCOLTA DELLE ACQUE**

Le reti di raccolta delle acque della centrale di Fusina hanno lo scopo di raccogliere separatamente tutti gli effluenti provenienti dalla centrale stessa, convogliando agli impianti di trattamento le acque potenzialmente inquinabili.

Le reti di raccolta sono suddivise come di seguito indicato.

### **Acque potenzialmente inquinabili da oli minerali lubrificanti e/o combustibili**

Pervengono a questa rete:

- acque piovane provenienti dai bacini di contenimento dei serbatoi per combustibili liquidi, dalle aree sale macchine e stazioni di pompaggio/travasamento dei combustibili, e dalla zona trasformatori e stazioni elettriche delle Sez. 1÷4
- acque provenienti dalla fogna calda (condense a basso contenuto alcalino)
- acque meteoriche da alcune aree delle isole produttive delle Sezz. 1, 2 e 5
- acque di laguna utilizzate per la protezione antincendio, principalmente in caso di incendio del serbatoio da 50.000 mc di stoccaggio dell'olio combustibile denso

### **Acque acide e/o alcaline**

Pervengono a questa rete:

- acque acide o alcaline dei lavaggi e delle rigenerazioni degli impianti di produzione dell'acqua per il ciclo acqua-vapore, dotati di resine a scambio ionico
- acque effluenti dalle aree di caricamento dei reagenti chimici (acido, soda, cloruro ferrico)
- acque dei lavaggi delle caldaie e dei circuiti

### **Acque ammoniacali**

Pervengono a questa rete:

- spurghi degli impianti di Denitrificazione delle Sezioni 3 e 4

### **Spurghi della desolforazione**

Pervengono a questa rete:

- spurghi degli impianti di Desolforazione e acque dei piazzali dell'area di movimentazione solidi (calcare e gesso)

### **Rete fognaria acque sanitarie**

Pervengono a questa rete:

- effluenti provenienti dai servizi igienici e civili (uffici, mensa, edifici servizi ausiliari)

### **Acque meteoriche di prima e seconda pioggia non inquinabili**

Pervengono a questa rete:

- acque piovane dai pluviali delle zone coperte e dai piazzali non inquinabili

### **Acque meteoriche di prima e seconda pioggia inquinabili**

Pervengono a questa rete:

- acque piovane dell'area carbonile e di altre aree inquinabili da polveri e ceneri di carbone

## **8 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE**

Tutte le acque reflue della centrale di Fusina vengono depurate da impianti tra loro interconnessi; il sistema di trattamento delle acque è costituito da:

- un impianto per il trattamento delle acque inquinabili da oli e di prima pioggia (impianto di disoleazione);
- un impianto per il trattamento delle acque reflue acide e alcaline (ITAR) e meteoriche;
- un impianto per il pretrattamento delle acque ammoniacali (ITAA);
- un impianto per il trattamento degli spurghi della desolfurazione dei fumi (ITSD) e acque meteoriche dal parco carbone.

Non vi sono impianti di trattamento delle acque sanitarie, in quanto le stesse sono conferite al collettore fognario che recapita all'impianto di depurazione della Società VESTA.

### **Impianto di desoleazione**

L'impianto è destinato a trattare le acque meteoriche delle aree potenzialmente inquinabili da olii. Normalmente l'uscita di detto impianto recapita all'impianto ITAR per trattamento di finissaggio e nel caso di elevata portata di acque meteoriche le acque possono essere scaricate direttamente allo scarico finale in laguna avendone le caratteristiche idonee.

#### Principali dati caratteristici

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • Portata max. impianto                    | 200 m <sup>3</sup> /h |
| • Capacità del serbatoio di accumulo (S11) | 3.000 m <sup>3</sup>  |

#### Stadi di processo

- Separazione fisica acqua/olio in vasca API

L'impianto ha una capacità di trattamento di massima di 200 m<sup>3</sup>/h. Gli apporti oleosi in arrivo sono raccolti in una vasca dalla quale sono pompate all'impianto di trattamento oppure stoccate in un serbatoio di accumulo della capacità di 3.000 m<sup>3</sup>. L'effluente della vasca è inviato ad un desoleatore di tipo chimico fisico composto da due vasche di separazione del tipo API in grado ciascuna di trattare 100 m<sup>3</sup>/h. I separatori API operano sul principio fisico della separazione dell'acqua dall'olio per differenza di peso specifico. La miscela acqua-olio, che si raccoglie in superficie, viene estratta ed inviata ad un serbatoio di separazione per il recupero diretto dell'olio.

### **Impianto di trattamento delle acque reflue acide ed alcaline (ITAR)**

L'impianto in oggetto è destinato a trattare i reflui di Centrale provenienti dagli impianti di predepurazione e di demineralizzazione dell'acqua dei cicli termici, dai lavaggi dei riscaldatori aria, dai lavaggi acidi dei circuiti di caldaia e dalla raccolta delle acque meteoriche e varie.

Per ottenere le caratteristiche dell'acqua idonee allo scarico finale è previsto un trattamento basato su un processo chimico-fisico di sedimentazione e correzione finale del pH.

Ai reflui da trattare vengono addizionati, in apposite vasche di reazione, prodotti chimici che favoriscono l'abbattimento delle componenti inquinanti nonché la loro sedimentazione con formazione di fanghi..

Il sistema di controllo finale garantisce il mantenimento del pH nei limiti normativi al liquido chiarificato tramite dosaggio di acido cloridrico. Se per qualche anomalia o disservizio ai componenti dell'impianto le caratteristiche chimiche non fossero accettabili, è prevista la ricircolazione e/o l'accumulo dell'effluente. I fanghi accumulati nel chiarificatore sono ripresi con pompe ed inviati al miscelatore-ispessitore e quindi al sistema di disidratazione con filtro pressa.

### Principali dati caratteristici

- Portata min.~max. in alimentazione 0 ÷ 250 m<sup>3</sup>/h
- Capacità totale max. (due serbatoi di accumulo) 4.000 m<sup>3</sup>
- Capacità totale max. delle vasche di neutralizzazione primaria e secondaria 150 + 150 m<sup>3</sup>
- Concentrazione dei fanghi dopo disidratazione 50 %

### Stadi di processo

- Alcalinizzazione con latte di calce: per la neutralizzazione primaria  
pH 7---->9,0-9,5
- Neutralizzazione secondaria e flocculazione tramite Cloruro Ferrico, Calce Idrata e Polielettrolita: per la precipitazione dei metalli sotto forma di idrossidi a pH 9,5÷10,5  
$$\text{FeCl}_3 + \text{Me} + \text{Me}(\text{n}+) + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{-----} \rightarrow [\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Me}(\text{OH})\text{n}]$$
- Sedimentazione per la separazione del fango nella parte inferiore del chiarificatore e trascinamento dell'acqua depurata con controllo finale del pH prima dello scarico in laguna.
- Ispessimento: per la separazione dei fanghi in sedispessitore .

I fanghi sono quindi inviati per la disidratazione a un sistema di filtro presse e trasportati mediante nastri in una vasca di raccolta per il conferimento come rifiuto.

### Reagenti chimici impiegati per il trattamento nell'ITAR

- Calce circa 200 t/anno
- Acido cloridrico " 60 t/anno
- Cloruro ferrico " 17 t/anno
- Polielettrolita " 1 t/anno

### Impianto di pretrattamento delle acque ammoniacali (ITAA)

L' impianto in oggetto è destinato alla depurazione dei reflui potenzialmente inquinati da ammoniaca e microelementi, provenienti dagli impianti di abbattimento degli ossidi di azoto (NOx) delle sezioni 3 e 4, tramite un processo chimico-fisico di precipitazione, sedimentazione e stripping in corrente di vapore acqueo.

L'attuale esercizio dell'impianto prevede il sostanziale riutilizzo di tali reflui nel ciclo acqua-vapore, in virtù dell'elevata purezza delle condense prodotte.

### Principali dati caratteristici

- Portata alla max. potenzialità 10 m<sup>3</sup>/h
- Numero linee di trattamento per le due unità da 320 MW 1

### Stadi di processo

- *Primo stadio:*
  - Vasca di alcalinizzazione con dosaggio di latte di calce e polielettrolita che permette l'abbattimento dei metalli per precipitazione come idrossidi dovuta alla bassa solubilità degli stessi (pH reazione 11,5 ÷ 12,0)
  - Chiarificatore primario con parziale ricircolo dei fanghi prodotti che permette l'eliminazione dei fanghi e la prima chiarificazione dei reflui.
- *Secondo stadio:*
  - Vasca di addolcimento con dosaggio di Sodio carbonato in soluzione per l'abbattimento dei sali di calcio



presenti allo scopo di evitare, nello stadio successivo, la formazione di incrostazioni. I sali precipitano come carbonato di calcio.

- *Terzo stadio:*
  - I reflui trattati sono inviati ad una colonna di strippaggio in testa alla quale è presente una soluzione di ammoniaca al 20÷25% che è riutilizzata per alimentare i denitrificatori delle sez. 3 e 4.

L'acqua in uscita dall'impianto viene inviata in testa all'impianto ITSD per un trattamento di finissaggio.

### **Impianto per il trattamento degli spurghi della desolforazione dei fumi (ITSD)**

L'impianto in oggetto è destinato a trattare i reflui provenienti dagli impianti di abbattimento degli ossidi di zolfo (SOx) delle sezioni 3 e 4.

Consiste in due sezioni di trattamento, primario e secondario, basate su un processo chimico-fisico di sedimentazione.

Ai reflui da trattare vengono addizionati, in apposite vasche di reazione, prodotti chimici che favoriscono l'abbattimento delle componenti inquinanti nonché la loro sedimentazione con formazione di fanghi.

I fanghi così prodotti vengono rimossi e trattati separatamente attraverso un processo fisico di disidratazione.

#### Principali dati caratteristici

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| • Portata min.-max. in alimentazione                                   | 15 ÷ 150 m <sup>3</sup> /h |
| • Capacità totale max. dei serbatoi di accumulo                        | 4.000 m <sup>3</sup>       |
| • Quantità di fanghi prodotti giornalmente con ipotesi di max. portata | 25 t                       |
| • Concentrazione dei fanghi dopo disidratazione                        | 50 %                       |

#### Stadi di processo

- *Trattamento primario (1° stadio)*
  - Neutralizzazione primaria con latte di calce: per l'abbattimento delle frazioni acide  
pH 0,7-1,5 -->7
  - Neutralizzazione secondaria e solforazione: per l'abbattimento dei metalli a pH 9,2  
 $Me + Me(n+) + Na(S) + Ca(OH)_2 \rightarrow [Me(OH)_n + MeS_2]$
  - Flocculazione - desolforazione con cloruro ferroso e polielettrolita: per l'abbattimento del solfuro di sodio in eccesso e sotto forma di solfuro ferroso (pH di reazione 9,2 ÷ 9,5)
  - Sedimentazione ed ispessimento raccolta dei fango a concentrazione del 6% ca. nella parte inferiore del sedispessitore.

Il fango viene inviato per la disidratazione a un sistema di filtro presse e trasportato mediante nastri in una vasca di raccolta per il conferimento come rifiuto.

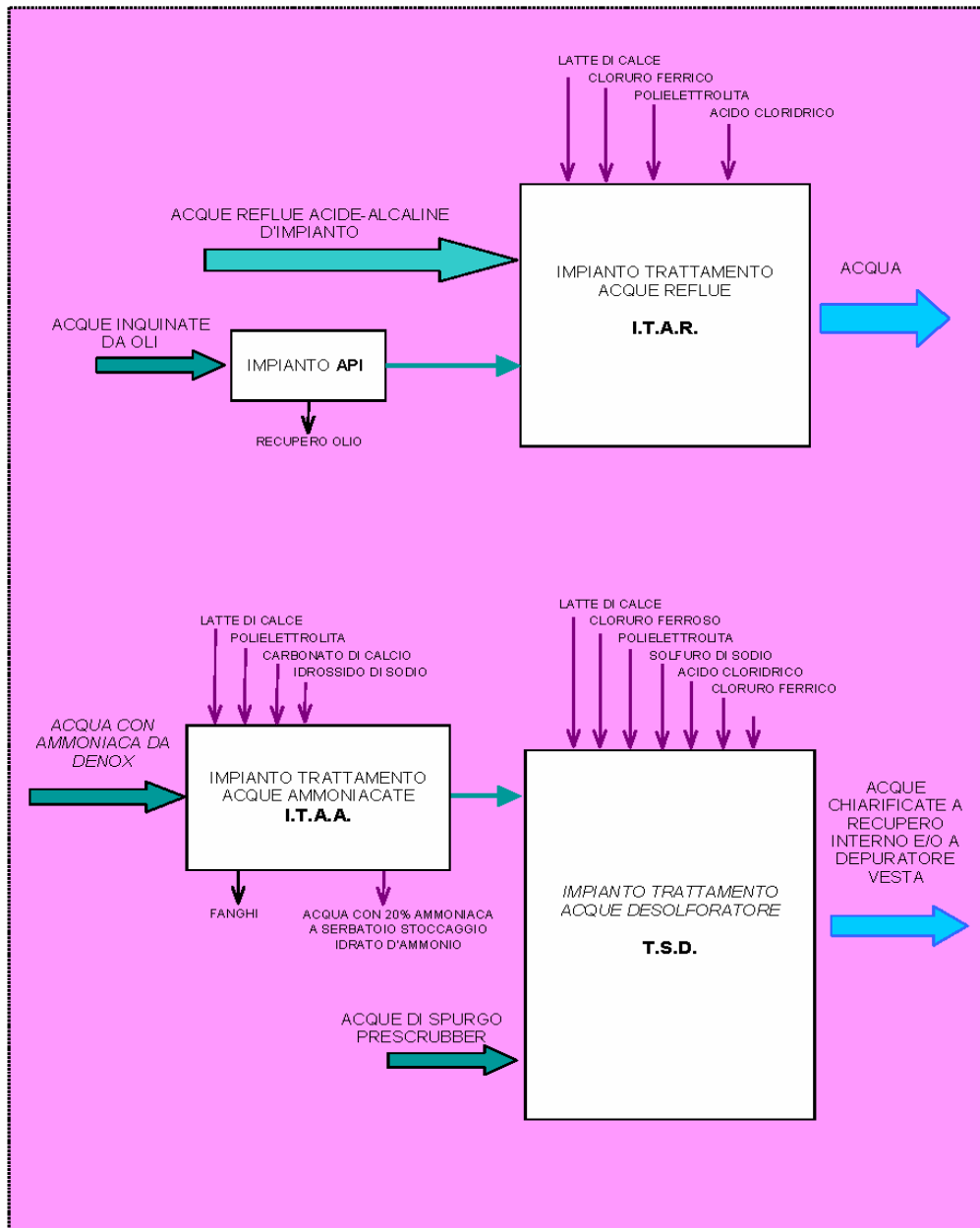
- *Trattamento secondario (2° stadio)*
  - Coagulazione e neutralizzazione tramite cloruro ferrico e latte di calce e/o acido cloridrico: per l'abbattimento del Selenio e la formazione di fanghi a pH = 7
  - Flocculazione con l'aggiunta di Polielettrolita per favorire l'agglomerazione del fango in fiocchi, facilmente sedimentabili
  - Sedimentazione ed ispessimento per la separazione del fango che in uscita al sedispessitore a pacchi lamellari alla concentrazione di circa 0,3% viene successivamente inviato all'ispessitore secondario raggiungendo la concentrazione. dell' 1% circa.

Il fango viene inviato per la disidratazione a un sistema di filtro presse e trasportato mediante nastri in una vasca di raccolta per il conferimento come rifiuto.

Reagenti chimici impiegati per il trattamento nell'ITSD

- Calce circa 1.000 t/anno
- Acido cloridrico “ 150 t/anno
- Cloruro ferrico “ 190 t/anno
- Cloruro ferroso “ 40 t/anno
- Polielettrolita “ 2 t/anno

## SCHEMA TRATTAMENTI ACQUE REFLUE



## 9 - RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE E RECUPERO ACQUE TRATTATE

Il 5 luglio 2001 è stato presentato al Magistrato alle Acque di Venezia un progetto per l'adeguamento della rete di raccolta delle acque meteoriche di drenaggio del parco carbone e la realizzazione di una rete di raccolta delle acque di prima pioggia relativa alle aree delle Sez. 1, 2 e 5 della centrale.

Il Magistrato alle Acque ha espresso il proprio parere di competenza in data 20/09/01 prot. 2443.

Il progetto realizzato per la raccolta e il trattamento delle acque di prima pioggia, unitamente a provvedimenti gestionali e di riduzione degli approvvigionamenti idrici, ha permesso di ottemperare alle disposizioni di cui al punto 6 del Decreto Interministeriale 23/04/98, art. 3 comma 1 del Decreto Interministeriale 16/12/98 e Decreto Ministeriale 30/07/99, ai sensi dei quali la Giunta Regionale del Veneto ha emesso Deliberazione n. 3749 del 21.12.2001.

I lavori di adeguamento sono stati completati, come previsto dalla Delibera n 4361 del 30 .12.03, il 30 aprile 2004..

Il progetto di adeguamento per l'eliminazione dagli scarichi delle sostanze di cui al p.to 6 del D.I. 23.04.98 e D.I. 12.12.98 in sintesi consiste in:

- collettamento all'Impianto di Trattamento Spurghi di Desolfurazione (ITSD) delle acque meteoriche di prima pioggia di drenaggio del parco carbone e di quelle provenienti dalle operazioni di lavaggio del piazzale di carico delle ceneri di carbone negli autosili, in quanto potenzialmente inquinate da metalli pesanti;
- realizzazione della rete per la raccolta e l'invio al trattamento all'Impianto Trattamento Acque Reflue (API-ITAR) delle acque di prima pioggia delle aree delle Sezioni 1, 2 e 5; per le aree delle sez. 3 e 4 era già stato realizzato in occasione degli interventi di adeguamento alle emissioni nel 1999.

In linea con gli obiettivi indicati nel D.Lgs. 152/99, ripresi anche nel programma di miglioramento ambientale previsto a seguito dell'adozione del Sistema di Gestione Ambientale EMAS, si è verificata la fattibilità di ottenere sensibili risparmi idrici tramite il riuso interno delle acque trattate come acqua industriale per i circuiti di prelavaggio dei fumi nelle linee di desolfurazione delle Sez. 3 e 4, per i circuiti acqua servizi di unità.

A seguito di ciò la portata in uscita del ITSD viene principalmente recuperata nell'impianto di desolfurazione per il lavaggio dei fumi e solo in parte scaricata al collettore fognario di VESTA consentendo risparmi idrici di acqua industriale fino a circa 36 t/h.

## 10 - TORRE DI RAFFREDDAMENTO A UMIDO

Per migliorare l'efficienza della Centrale di Fusina nel periodo estivo e ridurre contestualmente lo scarico termico in laguna, è attivata nel periodo estivo una torre di raffreddamento ad umido, dotata di ventilatori, vasche e pompe di circolazione, in grado di sostituire l'attuale sorgente fredda dell'acqua della laguna per la condensazione del vapore delle sezioni 1 e 2.

La torre è modulare, costituita da n. 12 celle (6 per ciascuna sezione) e ogni cella ha le seguenti dimensioni di massima:

- larghezza circa 16 m; lunghezza circa 14 m; altezza circa 16 m

I moduli sono installati su un'unica fila, pertanto la lunghezza complessiva del sistema di torri è di circa 160 m.

L'acqua da raffreddare proveniente dai condensatori delle sezioni 1 e 2 è derivata dalle condotte esistenti di restituzione dell'acqua di circolazione con 2 nuovi collettori (uno per sezione) e convogliata verso la torre.

Ogni modulo è alimentato alla sua sommità da una tubazione valvolata che si deriva da uno dei due collettori. L'acqua viene frazionata in una pioggia omogenea da un sistema di distribuzione e nella sua discesa per gravità incontra un "filling" di riempimento che ha la funzione di aumentare la superficie di scambio e quindi il tempo di contatto con l'aria.

In questo percorso l'acqua cede parte del suo contenuto calorico all'aria tramite contatto diretto.

Il trasferimento del calore avviene secondo le seguenti due modalità:

in piccola parte con scambio di calore sensibile o convezione, tra acqua calda e aria fredda provocando un aumento della temperatura dell'aria;

- principalmente sfruttando il calore latente di evaporazione di una piccola frazione dell'acqua che passa sotto forma di vapore acqueo nell'aria.

L'evaporazione avviene per la differenza tra la pressione del vapore acqueo nello strato limite d'aria a diretto contatto con l'acqua e la pressione del vapore acqueo nell'aria ambiente e si annullerà al coincidere delle due pressioni; questa condizione si verifica quando la temperatura dell'acqua e dello strato limite eguaglia la temperatura dell'aria misurata a bulbo umido.

Il flusso d'aria necessario ad alimentare la torre è garantito da ventilatori ad asse verticale posti nel tratto cilindrico posto alla sommità di ciascun modulo. L'aria atmosferica entra nella torre tramite apposite aperture laterali poste nella parte inferiore della torre attraversa il "filling" di riempimento in controcorrente rispetto al flusso dell'acqua per effetto della depressione dei ventilatori e viene espulsa calda e satura attraverso i diffusori di uscita posti sulla sommità dei moduli.

L'acqua una volta raffreddata viene raccolta nel bacino sottostante la torre, confluendo ad una vasca di calma dalla quale attraverso nuove pompe di circolazione e nuove tubazioni confluisce nelle condotte esistenti di adduzione dell'acqua di circolazione ai condensatori.

Per l'esercizio della torre è utilizzata acqua trattata prelevata all'uscita dell'impianto di depurazione della Società VESTA, come previsto nel progetto di adeguamento ambientale delle Sezioni 1 e 2 autorizzato dal Ministero delle Attività Produttive. La quantità d'acqua circolante nel sistema è mantenuta costante reintegrando le perdite per evaporazione con un flusso continuo in arrivo da VESTA. Di questo, circa i due terzi evapora, mentre il restante terzo circa è restituito all'impianto di depurazione essendo necessario spurgare il circuito principale per stabilizzare il contenuto dei sali che tenderebbero a concentrarsi per effetto dell'evaporazione continua.

Il raffreddamento dell'acqua servizi del circuito chiuso, continua ad essere effettuato con acqua di laguna, anche durante il funzionamento della torre di raffreddamento. A tale scopo, in ragione delle temperature estive assunte dall'acqua di raffreddamento della laguna, gli esistenti circuiti di raffreddamento dell'acqua servizi sono stati potenziati con l'inserimento di due nuovi scambiatori per ciascuna sezione. Si veda lo schema circuitale alla pagina seguente.

## **11 - CONTROLLO DEGLI SCARICHI IDRICI**

Il controllo di temperatura è effettuato in continuo su entrambi i canali di scarico dei circuiti di raffreddamento con acqua di laguna che recapitano agli scarichi SR1 e SR2.

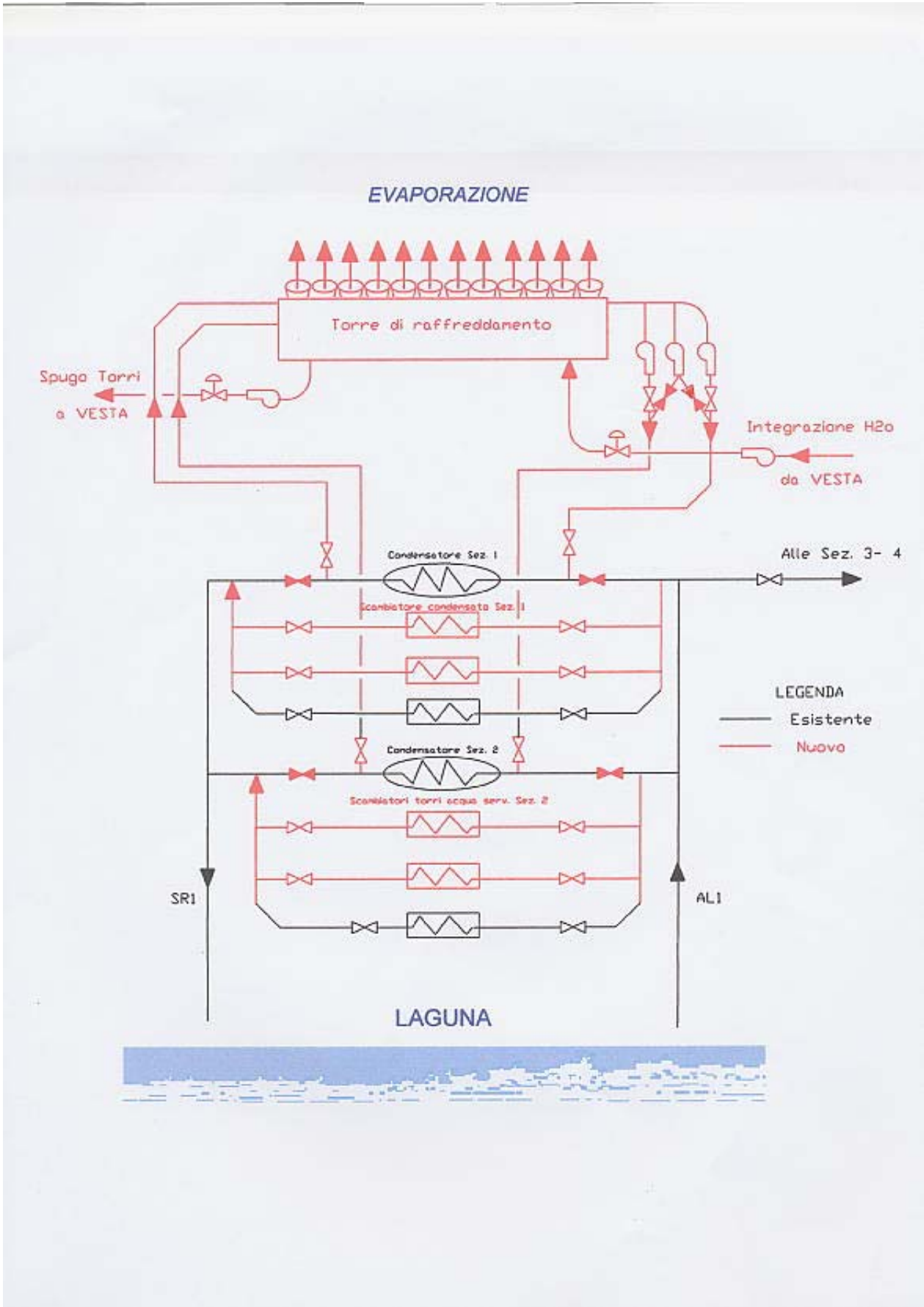
Le misure della temperatura agli scarichi SR1 e SR2 sono teletrasmesse in Sala Manovra e al Magistrato alle Acque.

Il controllo della temperatura dello scarico SR2 è attualmente inattivo per momentaneo non utilizzo della sezione FS5.

Le acque in uscita degli impianti di trattamento ITAR e ITSD sono tenute sotto controllo attraverso un piano di campionamenti ed analisi da parte del Laboratorio chimico della centrale, in accordo con quanto previsto dalle apposite procedure operative del Sistema di Gestione Ambientale EMAS adottato dall'impianto.

In ottemperanza alle prescrizioni delle esistenti autorizzazioni agli scarichi, inoltre, con cadenza mensile, sono eseguite sugli scarichi in servizio analisi chimiche affidate ad un laboratorio esterno accreditato SINAL.

**SCHEMA CIRCUITO ACQUA DI CIRCOLAZIONE CON TORRE DI RAFFREDDAMENTO**



# LEGENDA

-  RETE ACQUE AMMONIACALI
-  RETE ACQUE A IMPIANTO TSD
-  RETE ACQUE ACIDE / ALCALINE
-  RETE ACQUE INQUINABILI DA CARBONE
-  RETE ACQUE ...RE
-  RETE ACQUE METEORICHE
-  RETE ACQUE INQUINABILI DA GLI



SCARICO PLUVIALE



SCARICO MISTO INDUSTRIALE E PLUVIALE



SCARICO ACQUE INDUSTRIALI  
(DI RAFFREDDAMENTO) AL CANALE NAVIGLIO  
DEL BRENTA - Vedi Dis. PT/T 5607





SCARICO SERVIZI



ATTINGIMENTO ACQUE LAGUNARI

*Fabio Muscardin*  


										CENTRALE DI: Fusina		
										<p><b>PLANIMETRIA GENERALE</b></p> <p>RETI DI RACCOLTA E SCARICO ACQUE PER AUTORIZZAZIONE</p>		
4	15/09/05	D.L.G				STE	aggiornamento reti					
3	15/12/03	D.L.G				STE	torri e agg. reti					
EDIZ.	DATA	DIS.	CONTR.	VISTO	UFF.	NOTE		SOST. N°	FOGLIO N°			
						SCALA 1:1200		PROTOCOLLO N° 32734	DIS. N° 32734			
		FS	0	57	00				UBTFS			
CENTRALE	SEZ.	S.I.	U.F.	SP	U.E.	CODICE 'B'		TIPO DOC	ESECUTORE			