



20 DIC. 2006



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**UNITA' DI BUSINESS TERMOELETTRICA DI FUSINA**

Via dei Cantieri, 5  
30030 Malcontenta - (VE)  
Tel. 0415491611 - Fax 041 5491727

Prot. PM/EAS-Br 0000 599

Raccomandata 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

Marghera, 14 DIC. 2006

Oggetto: **CENTRALE TERMOELETTRICA DI PORTO MARGHERA**  
Autorizzazione allo scarico reflui n. 1022 del 05/04/2004

Con la presente, si trasmette una domanda in bollo intesa ad ottenere il rinnovo dell'autorizzazione citata in oggetto.

Per quanto sopra, Vi trasmettiamo i soli elaborati tecnici che evidenziano le modifiche rispetto alla documentazione inoltrata precedentemente, per la quale fu rilasciata l'autorizzazione 1022 oggetto della presente richiesta di rinnovo.

Distinti Saluti



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA

Direttore

Renzo Busatto



ENEL PRODUZIONE S.p.A.

UNITA' DI BUSINESS TERMOELETRICA DI FUSINA

0000599

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 MARGHERA**

Autorizzazione allo scarico reflui n. 1022 del

**05/04/2004** 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 - D.lgs n. 152 03-04-

2006

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 reflui n. 1022 del 05/04/2004 per l'uso di un bene

demaniale con le modalità dettate e in essa stabilite;

- che detta Autorizzazione prevede l'esercizio di n. 1 scarico

discontinuo denominato(SM1), n. 1 presa di mare (AL1) dal

canale industriale Ovest a Porto Marghera e n. 1 scarico acqua di raffreddamento (SR1) in canale di Oriago - Darsena della Rana;

- 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 Ovest, 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 Marghera, come approvato in sede di Conferenza di Servizi decisoria del 07/02/2006;

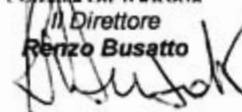
- che i dettagli della suddetta opera di messa in sicurezza di emergenza della falda sono descritti nella relazione allegata;

#### **CHIEDE**

ai sensi e per gli effetti della normativa vigente richiamata in oggetto, il rinnovo dell'autorizzazione n. 1022 del 05/04/2004, 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

Marghera, li 14 DIC. 2006

 **Enel**  
L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA  
Il Direttore  
**Renzo Busatto**  


Allegati in n. 2 copie dei seguenti elaborati tecnici firmate da  
professionista abilitato:

- 1) Relazione tecnica edizione Dicembre 2006;
- 2) Dis. Enel Produzione n. PM020587 planimetria generale reti  
fognarie e scarichi rev 1.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**Divisione Generazione ed Energy Management**  
**Area di Business Produzione Termoelettrica**  
**Unità di Business Fusina**  
**Impianto Termoelettrico Porto Marghera**  
30175 MARGHERA (VE), Via dell'Elettricità, 23  
Tel. 041 8218611 Fax 041 8210727

## CENTRALE TERMEOLETTICA DI PORTO MARGHERA

RINNOVO AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DEI REFLUI

RELAZIONE TECNICA

DICEMBRE 2006




## 1- PREMESSA

La presente relazione è parte integrante della domanda di revisione dell'autorizzazione allo scarico dei reflui in laguna. Nella relazione vengono descritti il processo produttivo che origina gli scarichi e le caratteristiche costruttive e funzionali dell'impianto di disoleazione e di trattamento chimico-fisico dei reflui di processo (ITAR). Per completezza di informazioni, la descrizione viene estesa ai processi produttivi ed agli impianti di trattamento che originano anche altri reflui della centrale termoelettrica.

## 2 -CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INSEDIAMENTO

### Denominazione e localizzazione dell'impianto

L'impianto, di Proprietà della Società Enel Produzione S.p.A., ubicato in Comune di Venezia, via dell'Elettricità 23, occupa un'area di circa 11ha all'interno della 1ª zona industriale di Porto Marghera. Sul lato est della Centrale è presente un accosto operativo per lo scarico dei combustibili, antistante il Canale Industriale Ovest di Porto Marghera.

### Tipologia dell'impianto

L'insediamento produttivo, è costituito da due sezioni termoelettriche in servizio, da 70 MW ciascuna, denominate Sez. 2 e 3, per una potenza complessiva installata di 140 MW e dalla Sezione 1 (ex Sezione "D") da 30 MW, posta in riserva fredda. L'impianto produce energia elettrica che viene immessa direttamente nella rete di distribuzione nazionale.

Le date di entrata in servizio delle sezioni termoelettriche non in riserva fredda sono rispettivamente:

Sezione 2	Luglio	1952
Sezione 3	Gennaio	1956

## 3 - PRINCIPALI ATTIVITÀ SVOLTE NELLO STABILIMENTO

Le principali attività connesse alla produzione di energia elettrica consistono nella conduzione degli impianti, affidata al personale di esercizio e nella manutenzione degli stessi.

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

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

Al personale dell'Unità Movimento Combustibili, alle dipendenze del Direttore dell'Unità di Business, sono affidate le seguenti attività:

- Stoccaggio e movimentazione dei combustibili;

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

- Individuazione, programmazione, preparazione ed esecuzione ed informativa delle attività di manutenzione;
- Esecuzione dei lavori di revisione svolti.
- Collaborazione alla definizione del programma annuale dei lavori;
- Gestione dei programmi di ispezione, controlli e prove;
- Ispezioni sui macchinari;
- Programmazione, preparazione, esecuzione e consuntivazione dei lavori di revisione.

#### 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 dalla combustione viene trasferito all'acqua che attraversa le tubazioni delle caldaie trasformandosi in vapore surriscaldato.

I fumi prodotti dalla combustione sono convogliati agli impianti di abbattimento delle polveri, e quindi inviati al camino.

Il vapore, ad alta pressione ed alta temperatura, è inviato alla turbina, dove l'energia del vapore è trasformata in energia meccanica, quest'ultima trasferita all'asse di un alternatore che la trasforma in energia elettrica.

L'energia elettrica viene quindi immessa nella rete di trasporto mediante trasformatori elevatori di tensione, al fine 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 percorso (ciclo termodinamico).

La trasformazione del vapore in acqua è ottenuta nel condensatore con l'impiego di acqua prelevata dal canale Industriale Ovest della Laguna di Venezia, come refrigerante in circuito aperto. E' stato realizzato un impianto di raffreddamento in circuito chiuso mediante torri evaporative, come descritto al punto 10.

I gruppi termoelettrici, per la produzione di energia elettrica utilizzano prevalentemente il carbone come combustibile primario.

Il carbone di provenienza estera, finemente polverizzato da appositi mulini, alimenta la combustione nelle quattro caldaie dell'impianto che raggiungono la temperatura di circa 1200-1300 °C.

Il consumo annuo di carbone è di circa 400.000 tonnellate.

Le ceneri leggere prodotte dalla combustione vengono captate da elettrofiltri ad alto rendimento, inseriti nel percorso fumi, per poi essere convogliate in appositi sili di stoccaggio per il successivo riutilizzo presso le industrie dei cementi e calcestruzzi, nel rispetto della vigente normativa in materia di rifiuti.

Le due sezioni termoelettriche sono equipaggiate ciascuna con due caldaie gemelle del tipo a circolazione naturale con due corpi cilindrici e camera di combustione in depressione con bruciatori tangenziali.

Le caldaie attualmente sono attrezzate per il funzionamento a carbone e ad olio combustibile, mentre le macchine ed i quadri di comando e controllo sono entro un fabbricato in struttura in acciaio e cemento armato.





## 6 - UTILIZZO E CICLO DELLE ACQUE

### Approvvigionamenti idrici

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

La centrale di Porto Marghera 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. L'opera di presa, contrassegnata con la sigla AL1 nella planimetria allegata, è posizionata nella parte settentrionale della banchina che si affaccia sul Canale Industriale Ovest.

A monte della presa 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 (disegno allegato).

La condotta di scarico in uscita dai condensatori contrassegnata con la sigla SR1 corre lungo il tratto meridionale del perimetro dell'impianto e prosegue verso la parte meridionale del Canale Industriale Ovest. Lo scarico è localizzato nella "Darsena della Rana" ad una distanza di circa 300 metri dalla centrale. Per il raffreddamento dei gruppi della centrale vengono attinti circa 135.000.000 m<sup>3</sup>/anno di acqua dalla laguna di Venezia, interamente restituiti alla laguna stessa. La portata massima di attingimento e scarico è di 7 m<sup>3</sup>/s.

#### Acqua industriale per raffreddamento in circuito chiuso

Per il raffreddamento del vapore di scarico delle turbine nella stagione più calda, indicativamente da Aprile a Ottobre, si utilizza il circuito di raffreddamento con torri evaporative che è stato messo in esercizio nel maggio del 2003.

La quantità annua approvvigionata da acquedotto industriale (CUAI) è di circa 2.400.000 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 costituita da 14 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 Ovest.

La batteria di pozzi installati per l'emungimento della falda di riporto ha una profondità che varia dai 5,3 ai 8,2 m, mentre quella della prima falda confinata, ha una profondità che varia dai 14 ai 17 metri.

In ogni pozzo è installata una pompa sommergibile idonea alle acque salmastre ed il sistema di raccolta delle acque emunte è costituito da due distinte reti di collettamento: una per la falda di riporto e 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.

Dai serbatoi di raccolta, mediante un sistema dedicato, le acque emunte vengono riutilizzate nell'isola produttiva, per la produzione di acqua industriale tramite impianto ad osmosi, per l'alimentazione delle reti dei servizi di acqua industriale in sostituzione di parte dell'acqua fornita da CUA1 (acquedotto industriale: si veda punto successivo).

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

Altri approvvigionamenti idrici

Per le esigenze del processo produttivo, tecnologico e per usi 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 una filtrazione a sabbia viene impiegata nell'impianto di osmosi e demineralizzazione per la produzione di acqua demi per l'alimento ed il reintegro del processo produttivo e per usi di manutenzione e pulizia.
- 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 dagli incendi, in caso di emergenza e principalmente per l'eventuale incendio dei 2 serbatoi da 7.000 mc di stoccaggio dell'olio combustibile denso;

**Scarichi idrici**

Gli scarichi idrici sono costituiti da

- acque di laguna di raffreddamento in circuito aperto;
- spurgo acqua di raffreddamento del circuito chiuso (torri evaporative);
- acque reflue e meteoriche trattate a depuratore VESTA;
- acque servizi sanitari a depuratore VESTA;
- acque di 2<sup>a</sup> pioggia in caso di elevate precipitazioni meteoriche.

Confluiscono anche nel circuito di raffreddamento con acqua lagunare apporti di acqua industriale per la tenuta ed il raffreddamento idraulico sull'albero delle pompe acqua di circolazione quando in servizio.

La composizione delle acque che formano gli scarichi ed i rispettivi quantitativi annuali previsti sono indicati di seguito:

<i>SCARICHI</i>	<i>QUANTITA' (mc/anno);</i>
- acqua lagunare di raffreddamento	135.000.000
- spurgo acqua industriale torri (dato previsionale)	1.200.000
- scarichi industriali (processo +meteoriche) e da servizi civili a VESTA	70.000

Per l'individuazione dei punti di prelievo e scarico delle acque si fa riferimento all'allegata planimetria.

**7 - RETI DI RACCOLTA DELLE ACQUE**

Le reti di raccolta delle acque della centrale di Porto Marghera 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 così suddivise:

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;
- acque piovane provenienti da aree scoperte interessate dal movimento dei combustibili;
- acque provenienti dalla fognia calda (condense a basso contenuto alcalino).

Acque acide e/o alcaline

Pervengono a questa rete:

- acque acide o alcaline dei lavaggi e degli spurghi dell' impianto di osmosi inversa

Tale impianto ha la funzione di fornire l'acqua demineralizzata necessaria ad integrare le perdite del ciclo acqua-vapore del generatore di vapore.

- acque effluenti dalle aree di caricamento dei reagenti chimici (acido, soda, antincrostante)
- acque dei lavaggi delle caldaie e dei circuiti fumi Le acque di lavaggio hanno una reazione acida e contengono inoltre particelle in sospensione di natura inorganica.

Acque sanitarie

Pervengono a questa rete tutti gli effluenti provenienti dai servizi igienici e civili (uffici, mensa, edifici servizi ausiliari).

Acque di prima e seconda pioggia

Pervengono a questa rete le acque piovane dai pluviali delle zone coperte e dai piazzali sicuramente non inquinabili.

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

Il sistema di trattamento delle acque della centrale di Porto Marghera è costituito da due sezioni: l'impianto di trattamento delle acque inquinabili da olii (impianto di disoleazione) e l'impianto per il trattamento delle acque reflue acide, alcaline e meteoriche (ITAR). Inoltre, l'impianto di pretrattamento, depurazione e demineralizzazione, costituito da una sezione di filtrazione a sabbia, una sezione ad osmosi inversa e due letti misti con resine anioniche-cationiche, consente di depurare le acque in ingresso ai processi dell'impianto, provenienti dall'acquedotto industriale o da riutilizzi di acque reflue trattate all'interno della centrale. Non vi sono impianti di trattamento delle acque sanitarie, in quanto le stesse sono conferite direttamente al collettore fognario con recapito all'impianto di depurazione della Società VESTA.

**Impianto di disoleazione:**

L'impianto è destinato a trattare le acque meteoriche e non, provenienti dai parchi carbone e dalle aree potenzialmente inquinabili da olii per ottenere acqua con le caratteristiche idonee allo scarico finale e quindi riutilizzate nel processo produttivo.

Principali dati caratteristici

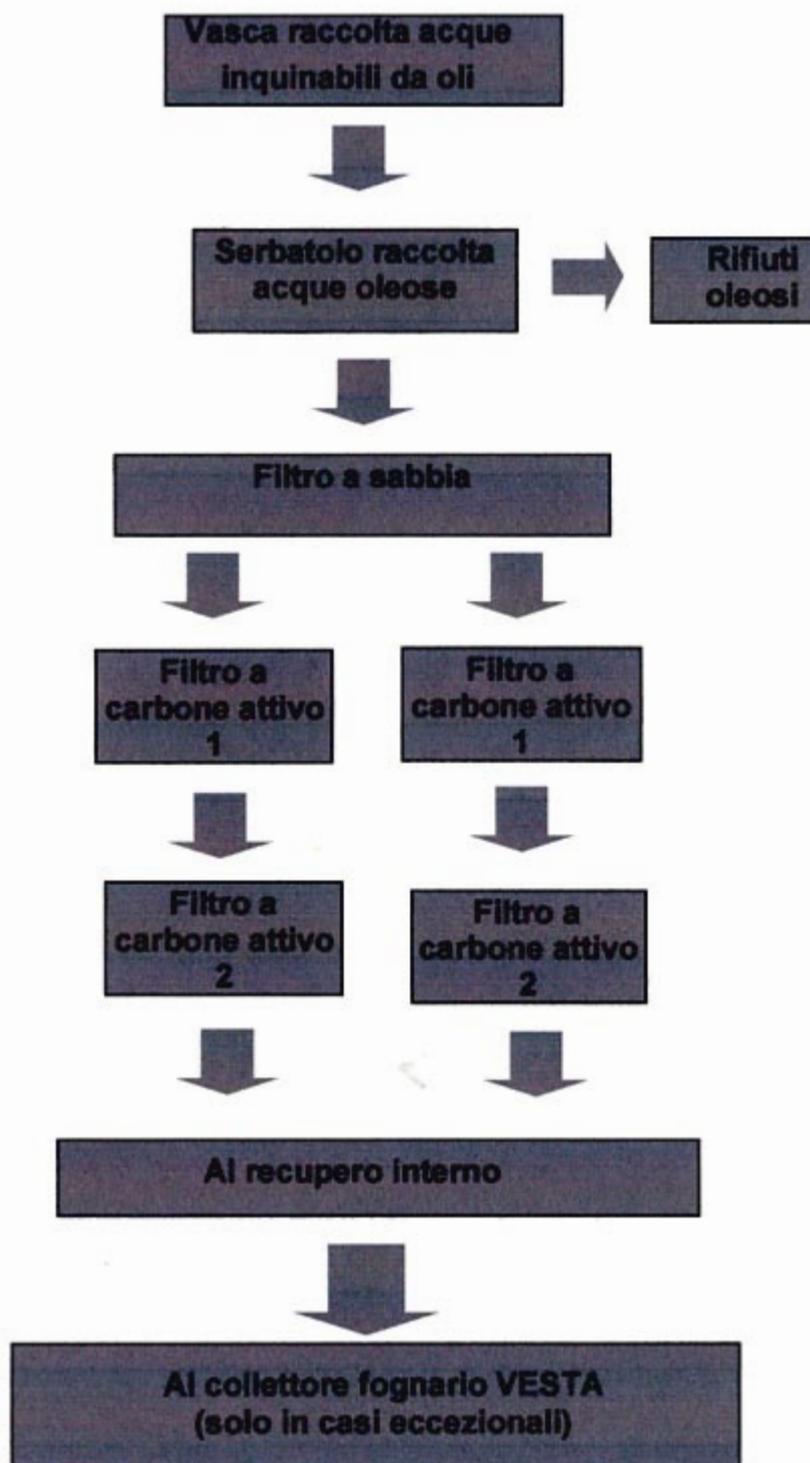
- |  |         |
|--|---------|
| • Portata max. impianto                                  | 50 mc/h |
| • Capacità totale max. dei serbatoio di separazione (S1) | 2450 mc |
| • Volume totale filtrante del filtro a sabbia            | 7 mc    |
| • Volume totale filtrante dei filtri a carbone attivo    | 9,6 mc  |

Stadi di processo

- Separazione fisica acqua/olio in serbatoio.
- Filtrazione su filtri a sabbia per trattenere le sospensioni
- Filtrazione su carboni attivi per trattenere le tracce di olio trascinato.

In tutta l'area della centrale sono presenti alcune vasche interrato che raccolgono le acque potenzialmente inquinabili da olii; da cui le acque vengono convogliate nel serbatoio di raccolta dell'impianto, con una capacità di 2.450 m<sup>3</sup>, per la separazione fisica acqua/olio, in cui è presente un disoleatore di superficie per la raccolta dell'olio (recupero a sfioro). L'acqua disoleata viene poi fatta passare attraverso un filtro a sabbia con il compito di trattenere il materiale in sospensione seguito da due linee indipendenti, intercambiabili tra loro, composte ciascuna da due filtri a carbone attivo per la filtrazione finale.

**SCHEMA A BLOCCHI DELL'IMPIANTO DISOLEAZIONE**



### Impianto di trattamento delle acque reflue acide ed alcaline

L'impianto è destinato al trattamento dei reflui provenienti dall'impianto di demineralizzazione dell'acqua dei cicli termici, ad osmosi inversa, dai lavaggi del circuito fumi, dai lavaggi acidi dei circuiti di caldaia e dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche.

#### Principali dati caratteristici

• Portata min -max. in alimentazione	0 - 40 mc/h
• Capacità totale max. dei serbatoi di accumulo (SR2-SR3)	400 mc
• Capacità totale max. della vasca di reazione (SA1)	20 mc
• Capacità totale max. della vasca di neutralizzazione finale	25 mc

#### Stadi di processo

- Alcalinizzazione con NaOH (Vasca di ripartizione SR1): pH 6-7---->9,0-9,5
- Flocculazione tramite FeCl<sub>3</sub> e Polielettrolita: per l'abbattimento dei metalli a pH 9,2
- Sedimentazione per separazione del fango nella parte inferiore del chiarificatore e trascinamento dell'acqua depurata
- Ispessimento separazione dei fanghi nel sedispessitore e invio al filtro a tamburo per la disidratazione
- Correzione finale del pH dell'acqua trattata.

Il funzionamento dell'impianto si basa su un processo chimico-fisico di sedimentazione e correzione finale del pH. Le acque vengono convogliate ad una vasca di raccolta interrata in cemento armato, situata vicino all'impianto di stoccaggio delle ceneri leggere; da cui l'acqua viene pompata all'impianto di trattamento vero e proprio, costituito da due serbatoi di stoccaggio della capacità complessiva di 400 m<sup>3</sup>, una vasca di reazione da 20 m<sup>3</sup>, dove viene addizionato cloruro ferrico per l'abbattimento dei metalli, una piccola vasca di ripartizione, dove viene addizionato idrato sodico, un chiarificatore, dove dopo dosaggio di polielettrolita avviene la sedimentazione e la separazione dell'acqua dal fango, una vasca di controllo finale da 25 m<sup>3</sup>, dove avviene la correzione del pH, prima dello scarico al collettore fognario dell'impianto VESTA. Lo spurgo del chiarificatore viene inviato ad un sistema di filtrazione a tamburo per la disidratazione dei fanghi prodotti, prima dello scarico degli stessi in un apposito container di raccolta. Allo scarico di ogni impianto è presente un punto di prelievo che permette di analizzare i parametri chimico-fisici dei reflui.

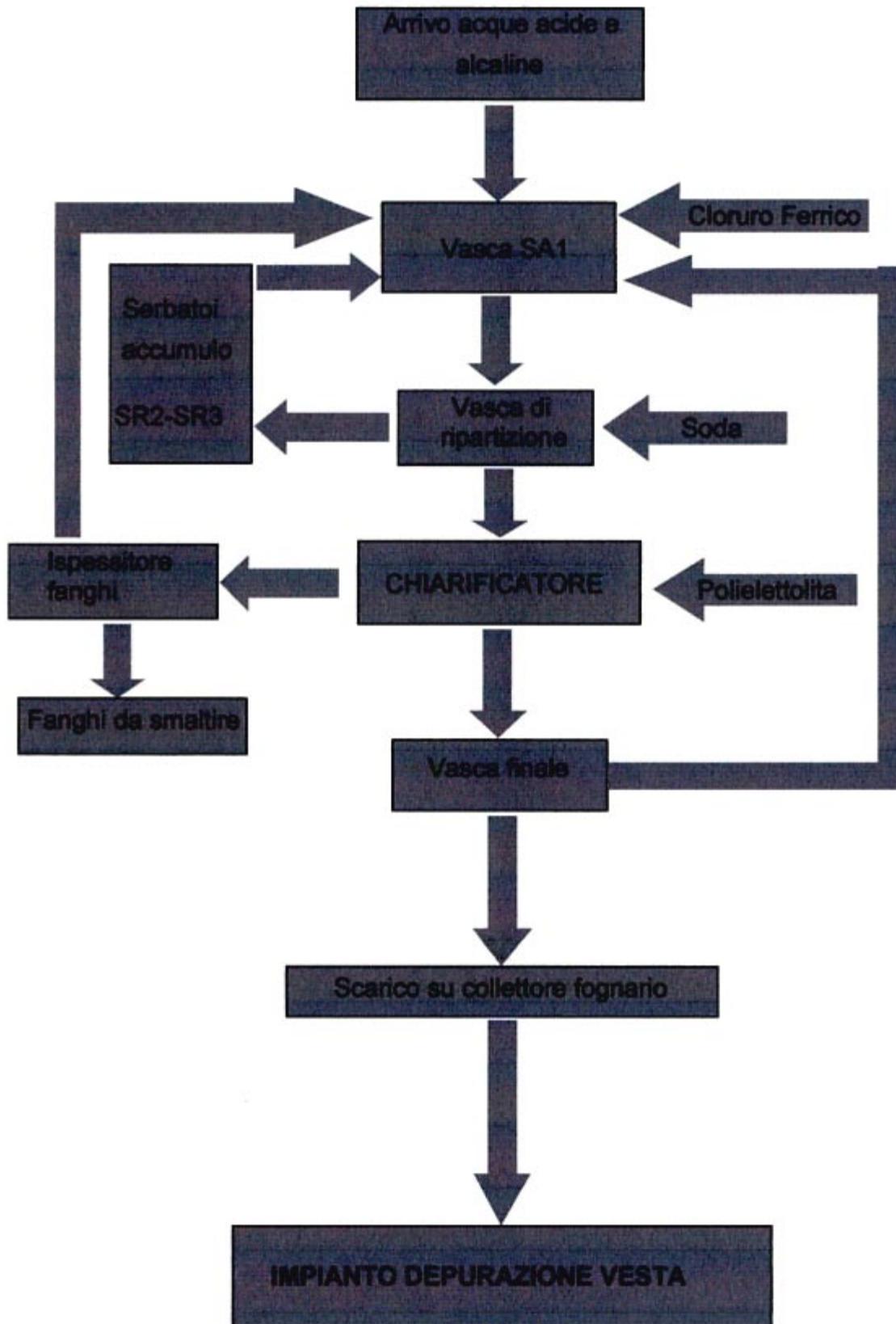
#### Reagenti chimici complessivamente impiegati per il trattamento delle acque

Nei suddetti impianti di trattamento acque reflue e nel trattamento dell'acqua industriale e del ciclo termico, si utilizzano i seguenti prodotti:

• Idrato di Sodio	al	50%	circa 10.000 Kg/anno	(ITAR e osmosi)
• Acido cloridrico	al	32%	" 8.000 Kg/anno	(ITAR)
• Cloruro ferrico	al	40 %	" 1.500 Kg/anno	(ITAR)
• Carboidrazide			" 1.500 Kg/anno	(ciclo termico)
• Antincrostante			" 800 Kg/anno	(osmosi)
• Polielettrolita			" 300 Kg/anno	(ITAR)
• Soda in scaglie	al	100 %	" 30 Kg/anno	(ciclo termico)

All'occorrenza e occasionalmente, in base alla segnalazione della crescita di biofouling rilevata su testimoni immersi nell'acqua dell'opera di presa, viene eseguito un trattamento a "shot" sull'acqua di mare del circuito di raffreddamento, dosando opportunamente un prodotto biocida a base di sali quaternari di ammonio (Biodec), al fine di controllare la proliferazione dei mitili.

**SCHEMA A BLOCCHI DELL'IMPIANTO I.T.A.R.**



## 9 - RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE

Nel giugno 1999 è stato presentato a codesto Magistrato alle Acque di Venezia un progetto di riutilizzo, all'interno del processo produttivo, delle acque meteoriche di prima e seconda pioggia, con l'obiettivo di ridurre sia il volume degli scarichi reflui sia l'utilizzo dell'acqua industriale prelevata dall'acquedotto consortile. Il progetto è stato approvato con parere favorevole espresso con prot. 2515 del 19 ottobre 1999.

Il progetto prevede la raccolta e l'invio per stoccaggio delle acque meteoriche nei serbatoi denominati OCD1 e OCD2 da 7000 m<sup>3</sup> ciascuno. Nel serbatoio OCD1 si raccolgono le acque meteoriche provenienti dalle aree potenzialmente inquinabili da oli (bacini serbatoi olio combustibile, cabina pompe spinta OCD, vasche raccolta oli, etc..) e che potrebbero contenere le acque salate provenienti dalle prove antincendio dei serbatoi del parco nafta nonché le acque di seconda pioggia; nel serbatoio OCD2 si raccolgono invece le acque di prima pioggia provenienti dai carbonili ed aree limitrofe con potenziale inquinamento da metalli pesanti (As, Cd). Le acque raccolte nel serbatoio OCD1, previo trattamento di desoleazione e filtrazione a carboni attivi, sono tutte destinate al recupero interno come acqua industriale avendone le caratteristiche chimiche; anche quelle provenienti dal serbatoio OCD2 sono inviate al trattamento e normalmente recuperate come le precedenti, salvo nei casi eccezionali per i quali il recupero interno nel processo non sia possibile, tipicamente per alti valori di conducibilità. In questo caso le acque, dopo il trattamento, sono convogliate al collettore fognario per lo scarico indiretto all'impianto di depurazione consortile VESTA S.p.A di Fusina. Le acque recuperate possono essere riutilizzate sia inviandole al serbatoio di smistamento, sia alla vasca acqua industriale per essere rimesse nel ciclo. Viene mantenuta la possibilità di scaricare in emergenza in laguna attraverso lo scarico SM1 le acque meteoriche, nei soli casi di precipitazioni eccezionali.

Con il progetto realizzato per il recupero delle acque si è inteso inoltre 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 Provincia di Venezia – Settore Politiche Ambientali ha emesso decreto di approvazione in data 17 Settembre 2002

## 10 -TORRE DI RAFFREDDAMENTO AD UMIDO

Per migliorare l'efficienza della Centrale di Porto Marghera nel periodo estivo e ridurre contestualmente lo scarico termico in laguna nel maggio del 2003 è stata avviata la torre di raffreddamento ad umido, dotata di ventilatori, vasche e pompe di circolazione, in grado di sostituire la sorgente fredda dell'acqua della laguna per la condensazione del vapore delle sezioni 2 e 3.

La torre è modulare, costituita da n. 6 moduli (3 per ciascuna sezione) e ogni modulo 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 84 m.



ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA di VENEZIA  
D. ING. FABIO MUSCARDINI  
N. 2197

L'acqua da raffreddare proveniente dai condensatori delle sezioni 2 e 3 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.

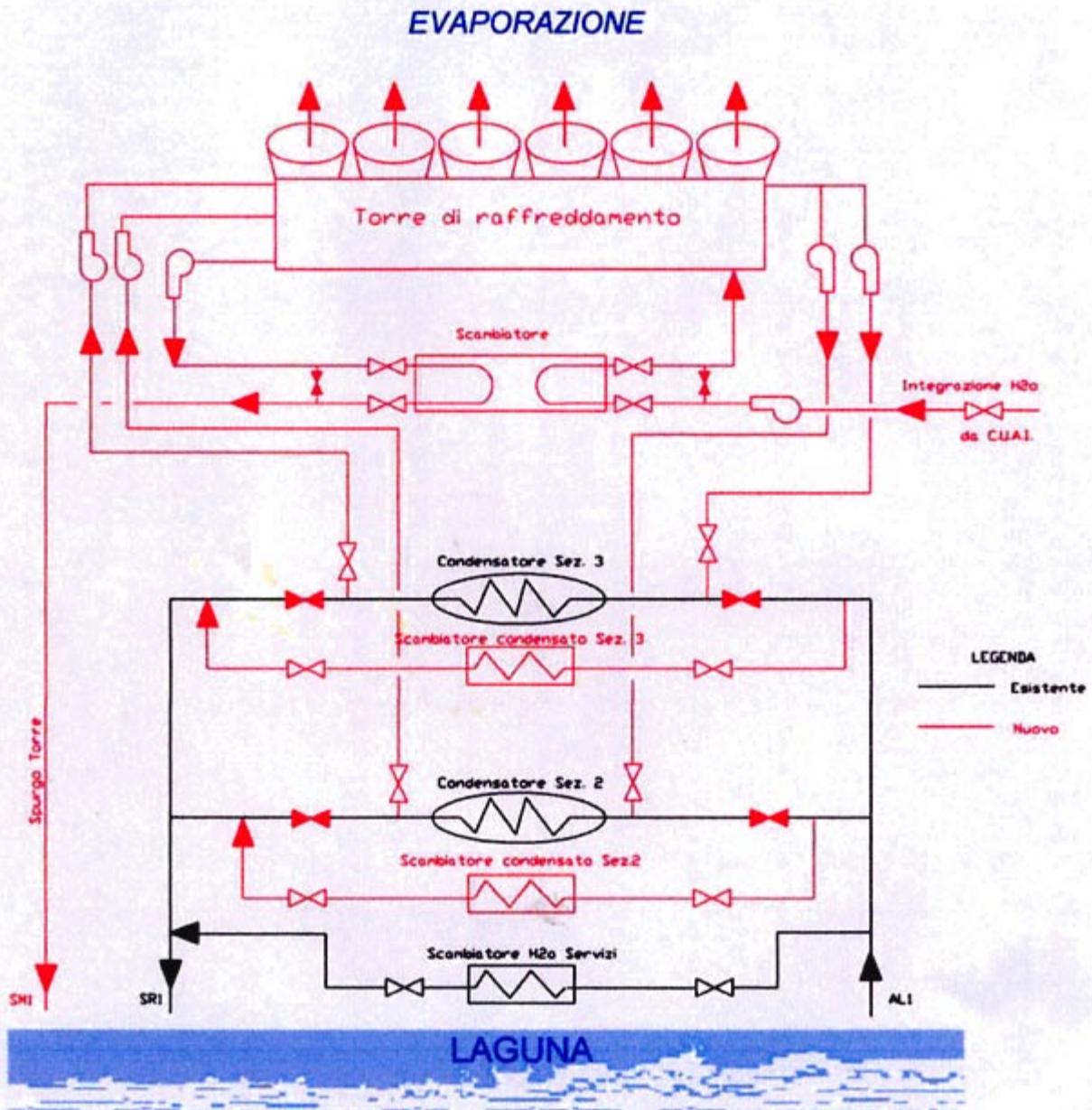
L'evaporazione avviene per la differenza tra la pressione del vapore acqueo nello strato limite d'aria a diretto contatto con l'acqua e la pressione del vapore acqueo nell'aria ambiente e si annullerà al coincidere delle due pressioni; questa condizione si verifica quando la temperatura dell'acqua e 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 tramite due collettori ad una nuova 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 viene utilizzata acqua industriale proveniente dall'acquedotto CUA1. Di questo il 50% evapora ed il restante 50% scaricato per stabilizzare il contenuto dei sali che tenderebbero a concentrarsi per effetto dell'evaporazione continua. Sull'acqua in ingresso dal CUA1 è stato posto un punto di campionamento denominato AQ11. Lo scarico dello spurgo in uscita dalla torre viene recapitato, previa refrigerazione, al collettore dell'esistente scarico misto (SM1). Sulla tubazione di scarico dalle torri in mandata pompe di spurgo ed a valle del refrigerante è stato posizionato un punto di campionamento (vedi planimetria allegata).

La regolazione della temperatura del vapore condensato e il raffreddamento dell'acqua servizi del circuito chiuso, continuano ad essere effettuati 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 del condensato sono stati potenziati con l'inserimento di due nuovi scambiatori.



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



L'impianto di raffreddamento in circuito chiuso è provvisto di un impianto di trattamento chimico e biologico, con lo scopo di trattare l'acqua della torre di raffreddamento. Esso ha le seguenti caratteristiche:

- Portata acqua di reintegro (medio) 600 m<sup>3</sup>/h
- Portata di ricircolo torre 17.500 m<sup>3</sup>/h
- Fattore di concentrazione max 2

L'impianto è, altresì dimensionato per far fronte ad una portata di reintegro di progetto pari a 800 m<sup>3</sup>/h, prevista in caso di picchi di assorbimento. L'acqua di reintegro è caratterizzata da lieve potere incrostante, pertanto è opportuno operare con un trattamento a pH controllato con acido, oltre all'utilizzo di prodotti antincrostanti e biocidi. Come biocida è utilizzato biossido di cloro in concentrazione tale da rilevare all'uscita torre un residuo inferiore a 0.02 ppm: tale scelta è funzionale alle proprietà del biossido stesso, che agisce per un ampio spettro di pH e non partecipa alla formazione di cloderivati (come viceversa avviene nel caso dell'ipoclorito). In esercizio, tuttavia, il lavaggio dell'aria, la temperatura e la luce, favoriscono lo sviluppo di alghe e batteri; conseguentemente si prospetta la necessità di fornire un ulteriore apporto biocida (verrà scelto un tipo degradabile) in grado di essere efficace in tempi brevi e a basse concentrazioni, compatibili con lo scarico in laguna; mantenendo, sempre riferito allo spurgo, il pH leggermente alcalino 7,2 – 8.2, e la possibilità di utilizzare a spot un prodotto a base di bromo. Un misuratore magnetico di portata installato a monte del trattamento permette il dosaggio dell'antincrostante proporzionalmente alla portata. Con le premesse di cui sopra, vengono attese annualmente le seguenti quantità di dosaggio:

- Biossido di cloro: 2200 Kg;
- Biocida a base bromo 2400 Kg;
- Antincrostante: 37.000 Kg
- Acido solforico 240.000 Kg

#### 11 -SISTEMI DI CONTROLLO DEGLI SCARICHI IDRICI

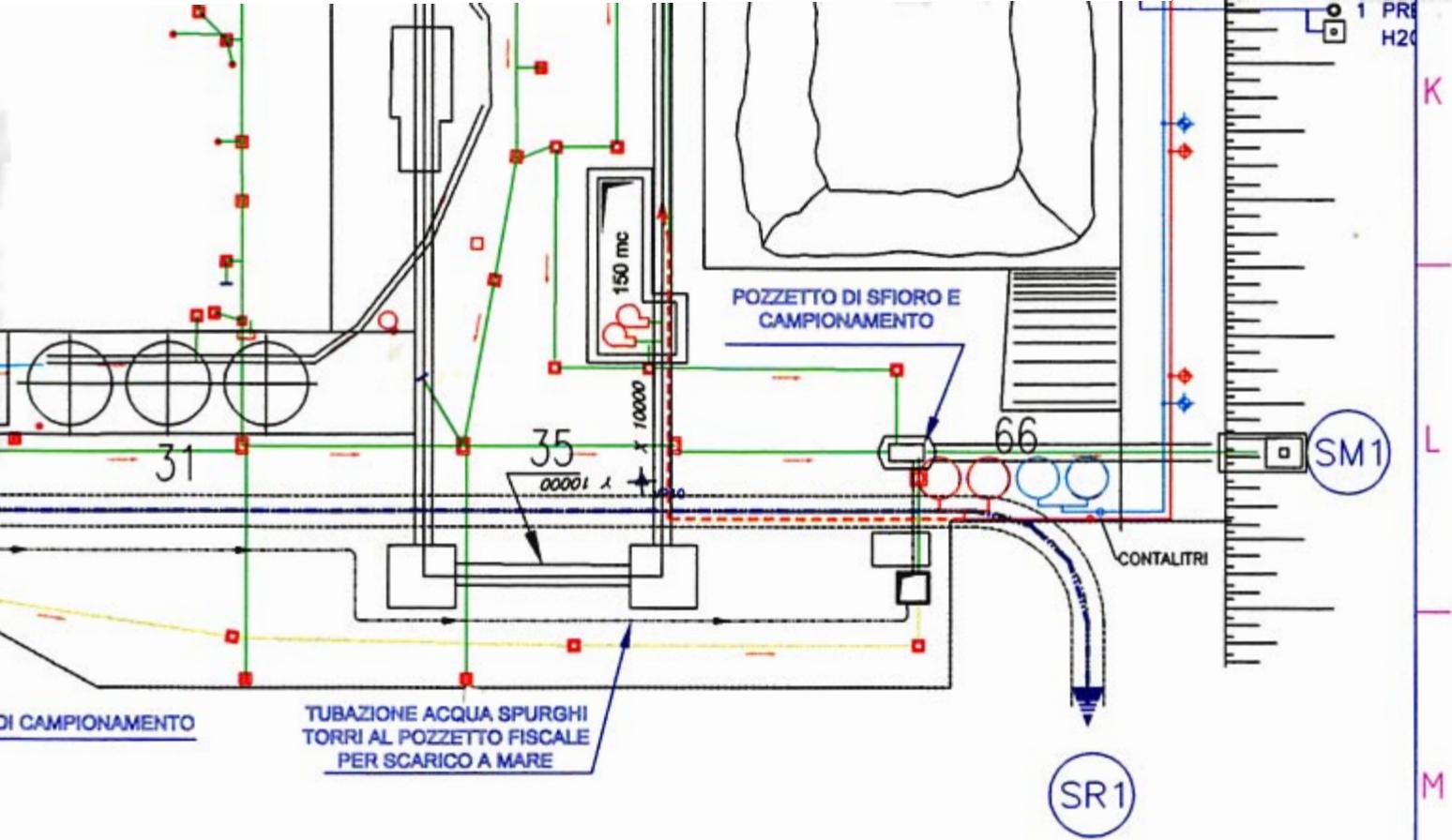
La misura di temperatura è effettuata in continuo sugli scarichi dei circuiti di raffreddamento e viene teletrasmessa, su richiesta del Magistrato alle Acque, allo stesso Ente. All'uscita di ogni singolo impianto di trattamento sono installati sistemi di monitoraggio in continuo dei seguenti parametri chimico- fisici:

- valori di pH, temperatura, torbidità, nitrati e ferro, in uscita dall'impianto di trattamento e neutralizzazione delle acque acide/alcaline
- pH, l'eventuale presenza di sostanze oleose, nitrati e ferro, in uscita dall'impianto di disoleazione

E' inoltre installato nel pozzetto dello scarico SM1 un sistema di rilevamento del periodo di attivazione dello scarico di emergenza delle acque meteoriche, nel caso di precipitazioni eccezionali.

Il laboratorio chimico della centrale preleva ed analizza settimanalmente l'acqua in uscita dai due impianti di trattamento, in punti situati a monte dei pozzetti per i campionamenti fiscali, verificando la qualità dello scarico, in accordo con l'apposita procedura operativa interna prevista dal Sistema di Gestione Ambientale (SGA) EMAS.

In ottemperanza alle prescrizioni delle autorizzazioni agli scarichi, inoltre, con cadenza mensile, viene seguita un'analisi chimica affidata ad un laboratorio esterno accreditato, in cui vengono rilevati i parametri previsti da codesto Magistrato alle Acque di Venezia in corrispondenza ai punti di scarico in laguna, SR1 e SM1.



*Fabio Muscardin*

B19\_AI\_Ambiente Idrico

							CENTRALE DI: Marghera			
							Planimetria Generale reti fognarie e scarichi			
1	29/10/06	ys	BF	Vn	pgPM	collegato ad A.I.A.				
EDIZ.	DATA	DIS.	CONTR.	VISTO	UFF.	NOTE				
									SCALA 1:500	
							PM	0	58	00
CENTRALE			SEZ.	S.I.	U.F.	SP	U.E.	CODICE "B"	TIPO DOC	ESECUTORE