



**CENTRALE TERMOELETTRICA DI AUGUSTA  
RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA SUGLI SCARICHI**

**Maggio 2000**

## **0. Premessa**

A seguito di quanto scaturito dalla discussione con i rappresentanti della CPTA di Siracusa nel corso dell'incontro avuto il 31 Marzo 2000, si ritiene opportuno integrare e aggiornare la relazione tecnica allegata alla istanza del 05.10.99 presentata al Comune di Augusta per il rilascio della Autorizzazione allo scarico a mare.

## **1. Analisi storica del problema**

La Centrale Termoelettrica di Augusta, costituita da tre Gruppi di 70 MW/cad., è stata costruita alla fine degli anni '50 e si estende per una superficie di circa 15 ettari.

Con l'entrata in vigore della Legge 319/76, "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento", la Centrale richiese al Comune di Augusta, con l'istanza n° 29163 del 11.08.76, di cui si allega copia, il rilascio della Autorizzazione allo scarico a mare.

Dalle analisi allegate alla relazione tecnica, inviata in data 09.02.1977 ad integrazione dell'istanza, effettuate dall'Istituto di Igiene dell'Università di Catania si evince che sin d'allora gli scarichi della Centrale erano adeguati alla tabella "A" della legge 319/76 né tantomeno i controlli periodici effettuati successivamente dal Laboratorio di Igiene e Profilassi di Siracusa hanno riscontrato valori fuori la norma.

Non avendo mai avuto risposta dagli Organi competenti, l'autorizzazione provvisoria si è intesa concessa, in forma tacita, ai sensi dell'art. 15 della legge in questione.

Con l'entrata in vigore della legge 172/95, ai sensi del relativo art. 7, il Comune di Augusta ha riesaminato la pratica ed ha ripreso i contatti con la Centrale, che hanno portato alla richiesta di autorizzazione in esame, richiamata in premessa.

Tale richiesta deve pertanto essere intesa come istanza per il rilascio di autorizzazione definitiva, considerato che non sono state realizzate modifiche agli impianti, tali da comportare incrementi quali-quantitativi dei reflui.

La presente relazione intende essere, quindi, più esauriente sulla quantità e qualità degli scarichi, nonché sui sistemi di trattamento adottati.

## **1. Descrizione del ciclo produttivo**

Le tre Sezioni della Centrale adottano tutte lo stesso ciclo produttivo che sinteticamente può così riassumersi:

L'acqua di alimento viene pompata nel generatore di vapore o caldaia in cui, ad opera del calore prodotto dal combustibile che brucia, si riscalda fino a portarsi allo stato di vapore surriscaldato; il vapore così ottenuto viene trasferito in turbina, dove l'energia termica del vapore è trasformata in energia meccanica e resa disponibile sull'albero che trascina il turboalternatore.

Il vapore esausto in uscita dalla turbina viene condensato nel condensatore mediante acqua di raffreddamento prelevata dal mare, attraverso un circuito separato, e restituita allo stesso con un leggero innalzamento di temperatura.

L'acqua di condensazione, reintegrata con acqua demineralizzata prodotta in apposito impianto, viene ripompata in caldaia dove, dopo aver attraversato le apparecchiature del ciclo rigenerativo, ritorna ad essere ritrasformata in vapore.

Il turboalternatore, ruotando, produce energia elettrica, che, attraverso il trasformatore elevatore di macchina, viene immessa nella rete nazionale di trasporto ad alta tensione.

Le sezioni della Centrale utilizzano olio combustibile denso (OCD a basso tenore di zolfo, BTZ), per il normale funzionamento, e gasolio nelle fasi di avviamento; il combustibile, prima di essere bruciato in caldaia, viene pressurizzato e riscaldato in appositi impianti; nei bruciatori l'OCD viene atomizzato in finissime goccioline, che, a contatto con l'ossigeno dell'aria inviata nella camera di combustione della caldaia da appositi ventilatori, bruciano sprigionando calore.

I fumi caldi prodotti nella camera di combustione proseguono il loro percorso all'interno della caldaia fino ai preriscaldatori d'aria, attraversano depolverizzatori di tipo ciclonico multicellulare per la filtrazione meccanica delle polveri, e giungono al camino per essere emessi in atmosfera.

## **2. Descrizione delle acque prelevate dalla Centrale**

I gruppi termoelettrici, per poter funzionare hanno bisogno di acqua di mare e di acqua dolce.

## 2.1 *Acqua di mare*

Per la realizzazione del ciclo produttivo, sopra descritto, la Centrale preleva mediamente dal mare, con tre gruppi in servizio, circa  $8,7 \text{ m}^3/\text{sec}$ . (funzionamento con una pompa di circolazione per gruppo) e può raggiungere, sempre con tre gruppi in servizio, al massimo  $17,4 \text{ m}^3/\text{sec}$ . di acqua di raffreddamento che passa attraverso i condensatori, per la condensazione del vapore di caldaia, e viene restituita integralmente al corpo idrico con un modesto aumento di temperatura.

L'acqua di mare, per tutte e tre le sezioni, è prelevata in una opera di presa, a circa 500 metri dalla battigia, e attraverso un canale di adduzione (Punto A della Planimetria Generale allegata) arriva ad un dissabbiatore (Punto B della Planimetria Generale allegata), dove deposita l'eventuale sabbia presente, e quindi, tramite pompe (Punto 47 della Planimetria Generale allegata), viene inviata attraverso una condotta forzata (Punto 46 della Planimetria Generale allegata), ai condensatori per lo scambio termico.

Saltuariamente, allo scopo di evitare l'insediamento di flora e fauna nei circuiti del condensatore, viene additivato all'acqua di mare ipoclorito di sodio in quantità tale da non superare nell'acqua scaricata la concentrazione di 0,2 ppm come cloro.

Una modesta quantità di acqua marina viene utilizzata per il lavaggio delle griglie rotanti per la filtrazione della stessa acqua di mare di raffreddamento; tale acqua viene anch'essa scaricata integralmente tramite il canale di restituzione (Punto 55 della Planimetria Generale allegata), al corpo ricettore (Punto C della Planimetria Generale allegata).

## 2.2 *Acqua dolce*

La centrale preleva da pozzi, dotati di contatori e trivellati nel proprio territorio, una quantità di acqua dolce la cui portata media è pari a circa  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  e può raggiungere, al massimo e complessivamente, circa  $198 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Tale acqua viene utilizzata prevalentemente come:

- acqua servizi, per il raffreddamento dei macchinari,
- acqua grezza, da trattare nell'apposito impianto per la produzione di acqua demineralizzata da inviare in caldaia,
- acqua potabile per i servizi igienici e la mensa.

### **3. Descrizione dei reflui di Centrale (vedi Schema di Flusso Scarichi Allegato 1)**

Le acque di scarico della Centrale possono essere suddivise in:

- Acque di scarico non soggette a trattamento;
- Acque di scarico soggette a trattamento

#### **3.1. Acque di scarico non soggette a trattamento**

Le acque di scarico non soggette a trattamento sono costituite da:

- Acqua di mare
- Acque servizi
- Acque meteoriche non inquinabili da oli

##### **3.1.1. Acqua di mare**

Sono le acque quantitativamente di gran lunga più rilevanti, che vengono prelevate, come già detto, per la condensazione del vapore e in minima parte per il lavaggio della griglie di filtrazione della stessa acqua di mare, e che vengono restituite tal quali, o con l'aggiunta di piccole quantità di ipoclorito di sodio, e con un leggero innalzamento di temperatura, ma comunque entro i limiti previsti dalle norme vigenti, nel corpo ricettore, attraverso il canale di scarico (Punto C della Planimetria Generale allegata).

##### **3.1.2. Acque servizi**

Le acque servizi hanno lo scopo di raffreddare alcune apparecchiature della Centrale. Il circuito, a ciclo aperto, è alimentato con acqua di pozzo tal quale.

Le acque servizi sono scaricate a temperatura non superiore a 30°C e la loro portata è di circa 25 m<sup>3</sup>/h per ogni sezione funzionante.

Tali acque si immettono, a seconda delle aree interessate, assieme alle altre acque di processo, sanitarie e meteoriche, nelle tre reti fognanti "A", "B" e "C", meglio descritte nel punto 5 della presente relazione, e quindi scaricate a mare, nel rispetto dei limiti di legge.

### **3.1.3. Acque meteoriche non inquinabili da oli**

Sono le acque meteoriche provenienti da aree dell'impianto non suscettibili di inquinamento da oli (uffici, piazzali, strade etc.).

Anche tali acque meteoriche si immettono, a seconda delle aree interessate dalle precipitazioni, assieme alle altre acque di processo e sanitarie, nelle tre reti fognanti "A", "B" e "C" e quindi scaricate a mare, nel rispetto dei limiti di legge.

## **3.2. Acque di scarico soggette a trattamento**

Le acque di scarico soggette a trattamento sono costituite da:

- Acque inquinabili da oli;
- Acque acide o alcaline;
- Acque di lavaggio;
- Acque sanitarie.

### **3.2.1. Acque inquinabili da oli**

Le acque inquinabili da oli provengono prevalentemente dalle condense del vapore utilizzato nei riscaldatori olio combustibile e dalle acque meteoriche raccolte nelle aree dove è possibile la eventuale presenza di sostanze oleose (aree di stoccaggio e pompaggio di combustibile, aree attorno alle caldaie etc.).

Tali acque vengono raccolte inizialmente in due serbatoi di stoccaggio, di circa 150 m<sup>3</sup>/cadauno (Punto 39 della Planimetria Generale allegata), per una prima decantazione, successivamente vengono spillate dal fondo e sottoposte a trattamento di separazione dell'olio dall'acqua in una vasca (Punto 44 della Planimetria Generale allegata), dotata di una apparecchiatura, denominata "Discoil".

L'olio trattenuto dal "Discoil" viene recuperato mentre l'acqua depurata, dopo avere attraversato due filtri a carbone attivo per un ulteriore trattenimento di opalescenze oleose, viene inviata nella rete fognate "B" e da qui, assieme alle altre acque reflue, attraverso la vasca trappola, immessa nel canale di scarico a mare nel pieno rispetto dei limiti delle normative vigenti.

### 3.2.2. *Acque acide o alcaline*

Sono le acque provenienti dall'impianto di produzione di acqua demineralizzata durante le periodiche fasi di rigenerazione delle resine a scambio ionico demineralizzata con portata valutabile in circa 10 m<sup>3</sup>/h per circa quattro ore, mediamente due volte ogni 24 ore.

Piccole quantità possono provenire da scarichi accidentali e da acque piovane che si raccolgono nei bacini di contenimento dei serbatoi di stoccaggio acido solforico e soda caustica.

Queste acque vengono inviate in una apposita vasca di neutralizzazione (Punto 52 della Planimetria Generale allegata), dove vengono sottoposte a controllo e ad eventuale trattamento di correzione pH, e quindi immesse nel canale di scarico a mare nel rispetto dei limiti di legge.

### 3.2.3. *Acque di lavaggio*

Sono le acque provenienti dalla pulizia di caldaia lato fumi, dei preriscaldatori d'aria, i quali recuperano parte del calore dei fumi in uscita verso il camino, e dei depolverizzatori, preposti alla filtrazione delle polveri; trattasi di modesti quantitativi, di natura normalmente acida e prodotti in modo discontinuo, due/tre volte l'anno, valutabili in circa 200 m<sup>3</sup> per lavaggio.

Con periodicità pluriennale (ogni tre/quattro anni) gli stessi quantitativi possono essere prodotti per lavaggi dell'interno dei tubi di caldaia.

Tali acque vengono inviate in una apposita vasca di trattamento (Punto 40 della Planimetria Generale allegata), dove le sostanze inquinanti vengono precipitate come fanghi, mentre l'effluente depurato viene inviato nella vasca di neutralizzazione, di cui al punto precedente; quindi dopo controllo ed eventuale trattamento di correzione del pH, queste acque vengono immesse nel canale di scarico a mare, nel rispetto delle normative vigenti.

### 3.2.4. *Acque sanitarie*

Le acque di scarico di tipo civile provengono dai servizi igienico-sanitari (wc, lavabi, docce, etc.) dislocati nei vari edifici adibiti a uffici, spogliatoi e officine, nonché dal servizio di mensa aziendale.

La portata giornaliera totale dell'effluente in argomento è stimata in circa 20 m<sup>3</sup>/giorno ed è stata calcolata facendo le seguenti ipotesi:

- N° 100 persone Enel per 8 ore/giorno
- N° 30 persone equivalenti Enel turnisti per 8 ore/giorno;
- N° 10 persone delle ditte per 8 ore giorno
- Consumo medio pro capite nelle 8 ore/giorno pari a 100 litri
- Portata giornaliera media servizio mensa pari a 6 m<sup>3</sup>/giorno

Risulta infatti:

$$(100 \text{ litri} \times 140 \text{ persone/giorno}) + 6 \text{ m}^3/\text{giorno} = 20 \text{ m}^3/\text{giorno}$$

Va segnalato inoltre che le suddette acque di scarico sono prodotte prevalentemente nei cinque giorni lavorativi settimanali e che nelle giornate di Sabato e Domenica lo scarico totale giornaliero si aggira intorno a qualche m<sup>3</sup>/giorno.

Tali acque vengono scaricate in apposite fosse settiche e da qui il chiarificato, a seconda della ubicazione delle fosse stesse, viene immesso nelle reti fognanti "B" e "C", e quindi, assieme agli altri reflui, e viene scaricato a mare, nel rispetto dei limiti di legge.

#### **4. Descrizione dei sistemi di trattamento acque reflue**

Per le diverse tipologie di reflui, vengono descritti di seguito i sistemi utilizzati.

##### *4.1. Trattamento acque inquinabili da oli*

L'impianto dedicato al trattamento delle acque inquinabili da oli è costituito dalle seguenti apparecchiature (vedi schema allegato 2):

- Tre pozzetti di raccolta posti in prossimità delle caldaie (Punto 35 della Planimetria Generale allegata),;
- Pozzetti di raccolta nelle aree di stoccaggio e pompaggio dei combustibili;
- Due serbatoi di accumulo di 150 m<sup>3</sup> (Punto 39 della Planimetria Generale allegata);
- Una vasca di decantazione di circa 100 m<sup>3</sup> (Punto 44 della Planimetria Generale allegata), provvista di una apparecchiatura di disoleazione chiamata "Discoil" (vedi caratteristiche di funzionamento allegate);

- Due filtri a carbone attivo.

Il funzionamento del sistema può essere così sintetizzato:

Le acque inquinabili da oli da trattare, provenienti dai pozzetti di raccolta, vengono pompate nei due serbatoi di 150 m<sup>3</sup> e da qui vengono inviate alla vasca di decantazione, dove avviene una separazione naturale, con l'olio che tende a rimanere in superficie; in questa vasca, il "Discoil" recupera gli oli separati che tramite pompe vengono inviate al recupero nei serbatoi del parco olio combustibile; l'acqua, così depurata, subisce un ulteriore trattamento di filtrazione, nei due filtri a carbone attivo, e quindi viene immessa nella rete fognaria "B"; dalla rete fognaria "B", insieme agli altri reflui, attraverso la vasca trappola, viene inviata nel canale di scarico a mare, nel rispetto della normativa vigente.

#### 4.2. *Trattamento acque acide o alcaline*

Il trattamento delle acque acide o alcaline viene effettuato utilizzando una vasca di neutralizzazione nella quale confluiscono per caduta:

- le acque di rigenerazione delle resine;
- gli scarichi accidentali e le acque meteoriche provenienti dai piazzali e dai bacini di contenimento dei serbatoi di stoccaggio dei reagenti utilizzati in centrale;
- le acque depurate, previo trattamento nell'apposita vasca, dei reflui di lavaggio dei preriscaldatori d'aria, dei depolverizzatori e delle caldaie.

La neutralizzazione, per portare il pH entro i limiti di legge, viene effettuata usando acido solforico o soda caustica; tali reagenti vengono prelevati dai serbatoi di acido e soda previsti per la rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione.

La omogeneizzazione del refluo viene attuata tramite insufflazione di aria compressa e ricircolo dell'acqua all'interno della vasca stessa.

I reflui, neutralizzati e in linea con i limiti di legge, vengono inviati al canale di scarico a mare.

#### 4.3. *Trattamento delle acque di lavaggio*

Il trattamento delle acque di lavaggio, provenienti dalla pulizia dei preriscaldatori d'aria o delle caldaie, avviene in una vasca di circa 250 m<sup>3</sup>, dove vengono aggiunti calce e polielettrolita che portano alla formazione di fiocchi costituiti prevalentemente da ossidi, idrati e sali insolubili; il refluo, così additivato, viene

lasciato decantare nella vasca stessa, dove i fiocchi, più pesanti, precipitano al fondo, sotto forma di fanghi, e l'acqua depurata resta in superficie; l'acqua superficiale viene inviata alla vasca di neutralizzazione, di cui al punto precedente per un ulteriore trattamento, mentre i fanghi vengono inviati al recupero presso impianti autorizzati o in discarica.

#### *4.4. Trattamento acque sanitarie.*

Gli scarichi sanitari di ciascun edificio e della mensa vengono convogliati in apposite fosse settiche, poste nelle vicinanze dell'edificio stesso (vedi disegno Planimetria generale rete fognante allegato).

L'effluente chiarificato dalle fosse settiche viene immesso nelle reti fognarie "B" e "C" della Centrale e, attraverso la vasca trappola viene inviato, insieme agli altri reflui di tipo meteorico e industriale, allo scarico finale, nel rispetto dei limiti di legge, mentre il materiale sedimentato viene prelevato e smaltito periodicamente con autoespurgo.

## **5. Descrizione del Sistema fognario**

Il sistema fognario è costituito dalle parti appresso indicate.

- Una rete "A", alla quale sono allacciati i pozzetti di raccolta delle acque piovane delle strade della parte sud dell'impianto, attorno alla stazione elettrica, che convoglia direttamente nel canale di restituzione acqua mare.
- Altre due reti "B" e "C", alle quali sono allacciati i restanti pozzetti di raccolta delle acque piovane, il troppo pieno delle fosse settiche, le acque disoleate in uscita dal trattamento dell'impianto di disoleazione, le acque servizi di raffreddamento macchinari; tali reti scaricano nel canale di restituzione acqua mare, attraverso una vasca trappola, nel pieno rispetto dei limiti di legge vigente. La vasca trappola (Vedi schema allegato 3), la cui funzione principale è quella di bloccare eventuali residui oleosi accidentali, è costituita da un primo settore di arrivo dalle reti fognanti "B" e "C" e di decantazione, in cui il refluo si separa, per la differente densità dei due liquidi, lasciando in superficie l'olio; il refluo, così separato, passa attraverso una feritoia di fondo, facendo sì che l'eventuale olio resta intrappolato nel primo settore, mentre l'acqua, esente da olio, arriva in un secondo settore, da dove sfiora, mediante uno stramazzone posto a un livello più basso rispetto al primo

sbarramento, per riversarsi infine nel canale di scarico a mare, nel pieno rispetto dei limiti di legge vigenti.

## **6. Quantità delle acque prelevate e scaricate**

Le quantità di acqua di mare e di acqua dolce da pozzi prelevate mediamente nell'anno sono:

- Acqua di mare per condensazione vapore e lavaggio griglie; considerando mediamente 4,5 m<sup>3</sup>/sec. per Gruppo ed un funzionamento per i tre Gruppi di circa 6.000 ore/anno, circa:

290.000.000 m<sup>3</sup>/anno

- Acqua dolce da pozzi per i vari servizi di centrale, considerando anche i consumi di acqua demineralizzata per spurghi e condense varie, circa

600.000 m<sup>3</sup>/anno

Le quantità di acque restituite a mare, mediamente nell'anno, sono:

- Acqua di mare per condensazione vapore e lavaggio griglie, considerando mediamente 4,5 m<sup>3</sup>/sec. per Gruppo ed un funzionamento per i tre gruppi di circa 6.000 ore/anno, circa:

290.000.000 m<sup>3</sup>/anno

- Acque provenienti dalla rigenerazione e lavaggio resine impianto di demineralizzazione, circa:

25.000 m<sup>3</sup>/anno

- Acque oleose provenienti dalle aree di stoccaggio e pompaggio dei combustibili e dalle zone inquinabili della caldaia, circa:

30.000 m<sup>3</sup>/anno (formati da circa 24.000 m<sup>3</sup>/anno di condense e  
6.000 m<sup>3</sup>/anno di acque meteoriche captate in zona)

- Acque dolci provenienti dal raffreddamento dei macchinari, considerando 25 m<sup>3</sup>/ora per Gruppo e 6.000 ore di funzionamento per i tre gruppi, circa:

450.000 m<sup>3</sup>/anno

- Acque provenienti dai lavaggi preriscaldatori d'aria e caldaia, considerando 3 lavaggi per gruppo annui, circa:

1.800 m<sup>3</sup>/anno

- Acque provenienti dalle fosse settiche, considerando 20 m<sup>3</sup>/giorno, circa:

7.300 m<sup>3</sup>/anno

- Le acque meteoriche dipendono dalle precipitazioni atmosferiche e quindi difficilmente quantizzabili a priori, comunque per una piovosità stimata di 600 mm e una superficie interessata (strade, piazzali etc.) di 40.000 m<sup>2</sup>, circa

24.000 m<sup>3</sup>/anno

## **7. Caratteristiche qualitative delle acque di restituzione**

Le caratteristiche qualitative degli scarichi a mare, nel punto di campionamento (Punto C della Planimetria allegata), rispettano attualmente i valori limiti previsti dalle normative vigenti in materia.

Al riguardo si conferma che i controlli periodici effettuati sin dall'entrata in vigore della legge 319/1976 dagli organi preposti, non hanno mai evidenziato superamenti dei limiti previsti dalla legislazione vigente.

### **Allegati:**

Schema di Flusso Scarichi – Allegato 1

Schema "Trattamento acque inquinabili da oli" – Allegato 2

Schema "Vasca Trappola" – Allegato 3

Documentazione tecnica apparecchiatura "Discoil"

Istanza prot. n°29163 del 11.08.1976

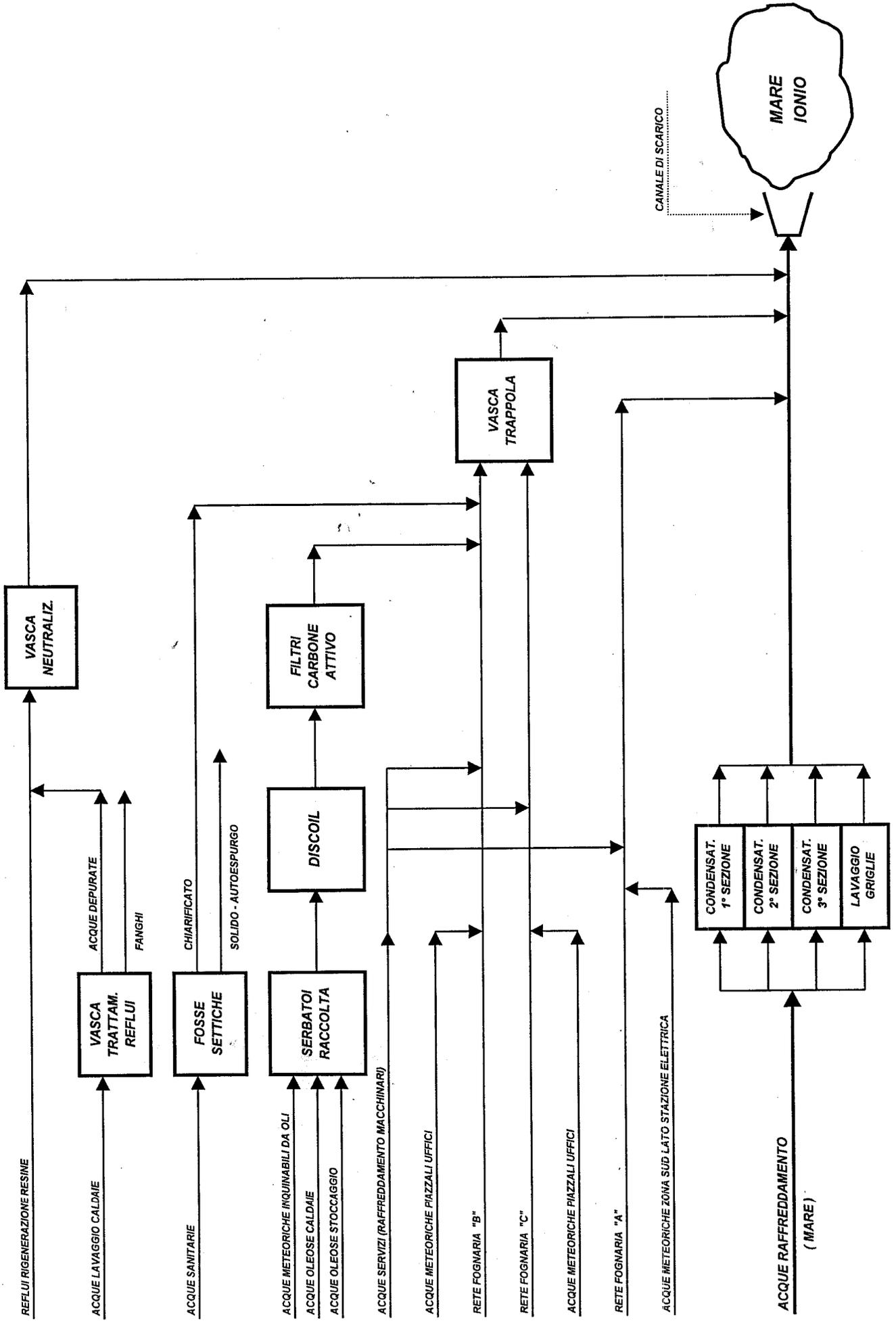
Nota n° 4576 del 09.02.1977, con allegati relazione e disegno G50/1

Planimetria Generale scala 1:1000

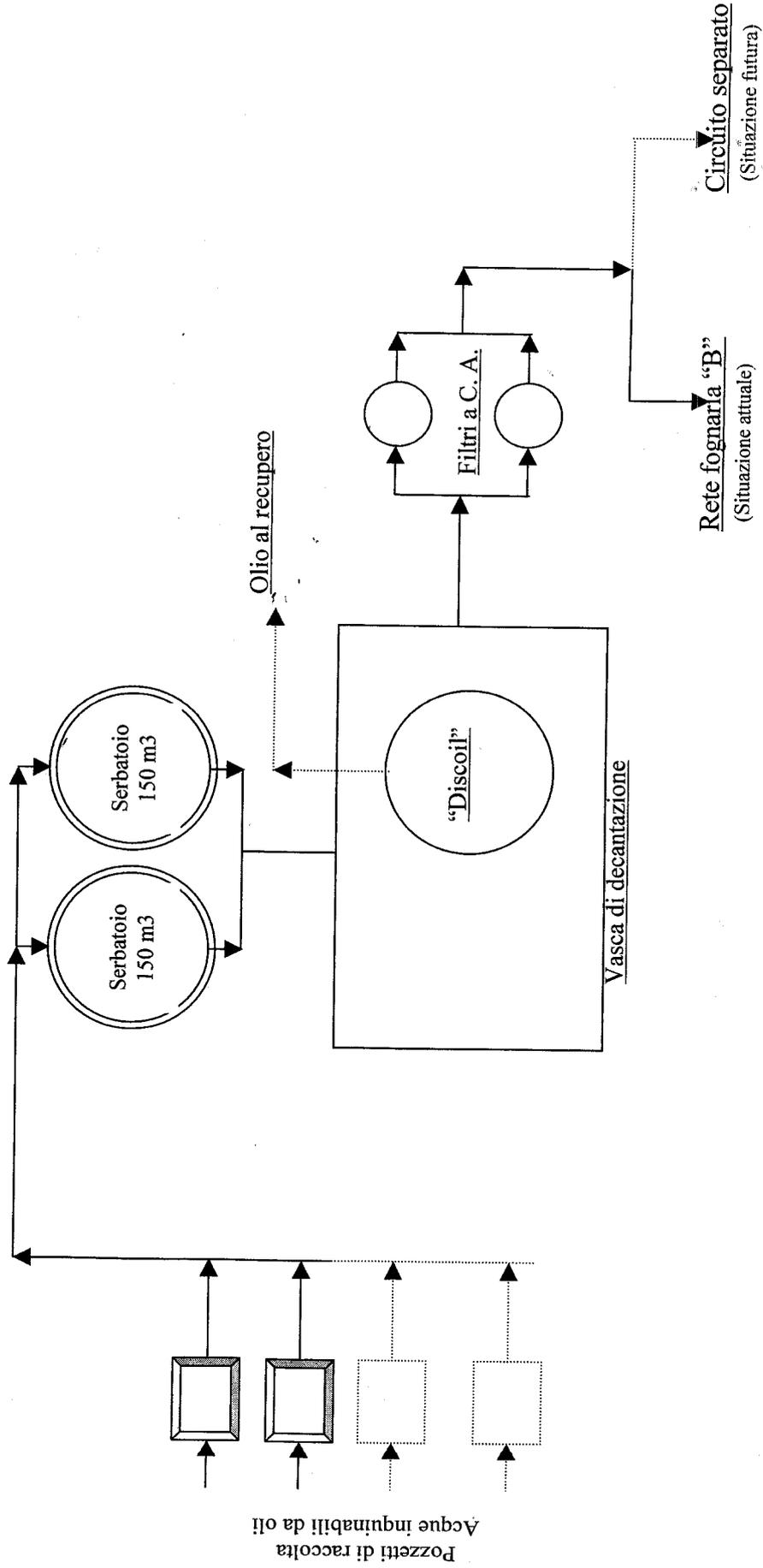
PR/Maggio '00

# SCHEMA DI FLUSSO SCARICHI

NEL Poduzione S.p.A.  
UBT/Prilo G. - Centrale termoelettrica di Augusta



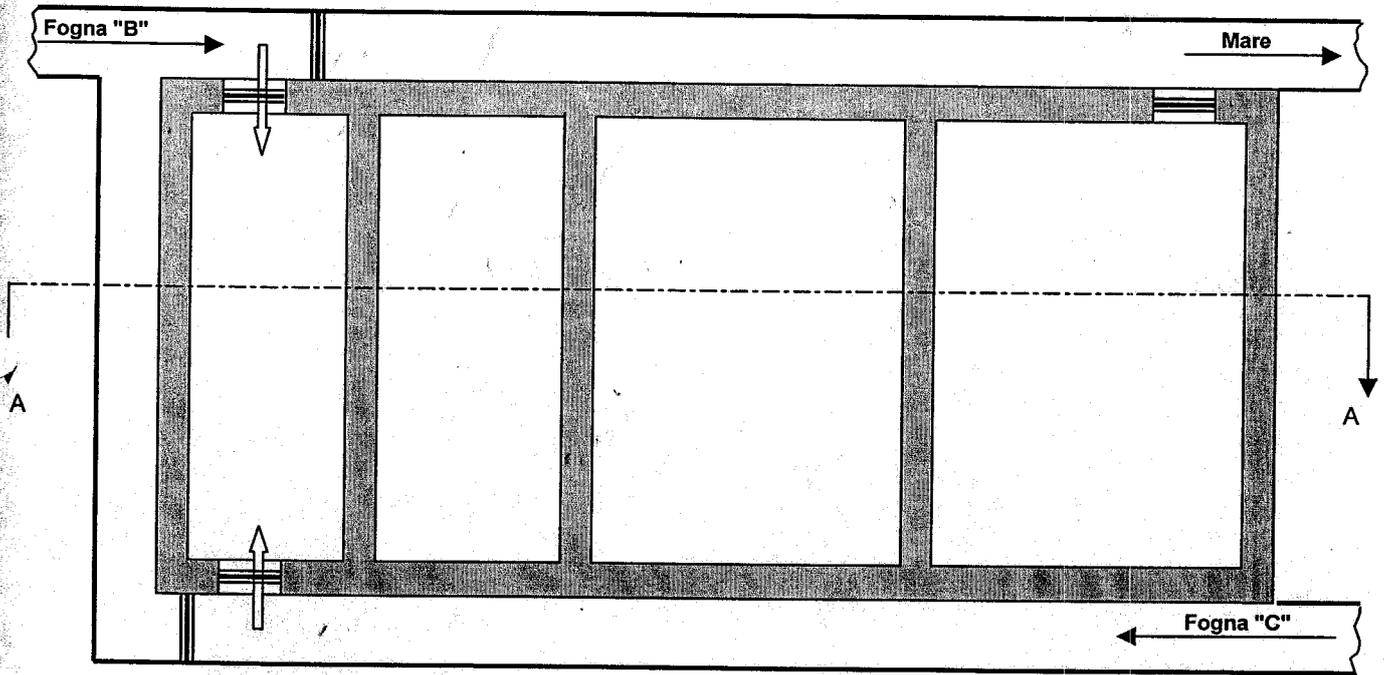
Schema "Trattamento acque inquinabili da oli"





# SCHEMA "VASCA TRAPPOLA"

Vista dall'alto



Sez. A - A

