

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELAB.	REV.	APPR.
0	31/01/2008	EMISSIONE			

COMMITTENTE:

CARBURANTI DEL CANDIANO S.P.A.

VIA CLASSICANA, 99 - 48100 RAVENNA (RA) - C.F.02245600396

OGGETTO:

REGIONE EMILIA ROMAGNA - PROVINCIA DI RAVENNA -COMUNE DI RAVENNA

INTERVENTO PER LA REALIZZAZIONE NELL'AMBITO DEL SITO PETROLCHIMICO
MULTISOCIETARIO DI RAVENNA, VIA BAIONA 107, DI UNO STABILIMENTO INDUSTRIALE PER LA
PRODUZIONE DI BIODIESEL ED ENERGIA ELETTRICA DA OLI VEGETALI

PROGETTO DEFINITIVO - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

PROGETTAZIONE:

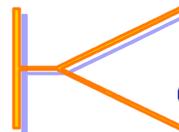
INGEGNERIA DI PROCESSO (ISBL)

MerloniProgetti
the main contractor



Viale Certosa, 247 - 20151 Milano (MI) Italy
Tel. +39.02.307021 - 39.02.30702542

INGEGNERIA CIVILE E STRUTTURE



oiné progetti srl

architettura ingegneria consulenza

Viale L.B.Alberti, 53 - 48100 Ravenna (RA) Italy

Tel. +39.0544.408591 Fax +39.0544.276466 info@koineprogetti.it

INGEGNERIA PER INTERCONNECTING E OSBL

PROGRA
PROGRA S.R.L. - Via Pirano, 7 - 48100 RAVENNA - Tel. 0544.591511 - Fax 0544.591344

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE:



**Agenzia
Ambiente**

Via A. De Gasperi, 115/3 - 48018 Faenza (RA) Italy
Tel. +39.0546.31321 Fax +39.0546.32749



igeam
equilibrio possibile

Via della Maglianella, 65/T - 00166 Roma (RM) Italy
Tel. +39.06.66911 Fax +39.06.66991330

NOME ELABORATO:

**IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI SCARICO -
ECOLOGIA AMBIENTE**

SCALA: ..

RAVENNA 31/01/08

CODICE ELABORATO: **PR_231_04_0_R_GE_01**



ECOLOGIA AMBIENTE S.r.l.

MANUALE OPERATIVO

Impianto Trattamento Acque di Scarico

Centro Ecologico

Ravenna, Via Baiona 182

INDICE

1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
1.1	Ubicazione dell'impianto	6
1.2	Descrizione generale dell'impianto	6
1.3	Capacità di trattamento	9
1.4	Tipologia e caratteristiche delle correnti in ingresso	9
1.5	Sezione di trattamento acque industriali di processo (TAPO)	11
1.5.1	Stoccaggio rifiuti liquidi conferiti tramite autobotti (nuova realizzazione)	11
1.5.1.1	Stazione di dosaggio rifiuti liquidi	12
1.5.2	Pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio	12
1.5.3	Pretrattamento acque oleose	13
1.5.4	Trattamento primario	14
1.5.4.1	Flocculazione	14
1.5.4.2	Chiarificazione	16
1.5.4.3	Flottazione	16
1.5.5	Trattamento biologico	17
1.5.5.1	Pre denitrificazione/nitrificazione/denitrificazione	18
1.5.5.2	Post denitrificazione e post aerazione	20
1.5.5.3	Sedimentazione	20
1.5.6	Sezione di filtrazione	21
1.6	Trattamento acque di processo inorganiche e meteoriche	24
1.6.1.1	Sedimentazione naturale	26
1.6.1.2	Chiariflocculazione e sedimentazione	26
1.7	Trattamento terziario e rilancio in Canale Candiano	26
1.8	Trattamento fanghi	27
1.8.1	Ispessimento	29
1.8.2	Centrifugazione	29
1.8.3	Essiccamento	30
1.8.4	Addensamento	33
1.9	Documentazione tecnica disponibile in impianto	33
2	MODALITÀ DI GESTIONE ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	

- 2.1 Struttura organizzativa **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2 Conduzione dell'impianto **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.1 Criteri per l'individuazione della destinazione di trattamento dei diversi flussi di acque reflue da trattare **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.2 Efficienza di abbattimento delle sostanze inquinanti **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.2.1 Impianto di Trattamento Acque di Processo Organiche (TAPO) **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.2.2 Impianto di trattamento Acque di Processo Inorganiche (TAPI) **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.3 Conferimento acque reflue **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.4 Procedure di omologazione, accettazione, controllo e conferimento dei rifiuti **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.4.1 Omologazione dei rifiuti. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.4.2 Modalità di pianificazione dei conferimenti di rifiuti **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.4.3 Conferimento rifiuti a base acquosa **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.5 Criteri di miscelazione e modalità di dosaggio dei rifiuti a base acquosa **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.5.1 Criteri di stoccaggio e miscelazione **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 2.2.5.2 Criteri di dosaggio dei rifiuti a base acquosa **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3 CONTROLLO E SORVEGLIANZA DELL'IMPIANTO **ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**
- 3.1 Sistema di monitoraggio del processo di depurazione e delle acque scaricate **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.1.1 Sistema computerizzato a DCS (Distributed Control System) **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.1.2 Controllo del processo mediante analizzatori on-line **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.1.3 Controllo del processo mediante verifiche in campo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.1.4 Campionamento e analisi di laboratorio **Errore. Il segnalibro non è definito.**

- 3.2 Materie prime utilizzate **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.3 Prodotti e sottoprodotti di lavorazione **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.4 Gestione e monitoraggio dei rifiuti solidi prodotti dall'impianto **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.5 Scarico acque **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.6 Supervisione e controllo dell'impianto **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.7 Emissioni in atmosfera **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.8 Limite di legge ed autorizzati **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.8.1 Emissioni in atmosfera **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 3.8.2 Scarichi liquidi **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4 TUTELA AMBIENTALE, SICUREZZA E GESTIONE DELLE EMERGENZE **ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**
- 4.1 Aspetti ambientali e di sicurezza **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.1.1 Sicurezza ed aspetti igienico-sanitari **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.1.2 Piano di sorveglianza e controllo **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.1.3 Laboratorio analisi **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.1.3.1 Analisi di accettabilità per lo smaltimento rifiuti a base acquosa **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.2 Piano di emergenza **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.2.1 Disposizioni da seguire negli impianti del Centro Ecologico in caso di emergenza. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.2.2 Messa in sicurezza del Centro Ecologico in caso di emergenza. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.2.3 Prove simulate di emergenza. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 4.2.4 Informazione al personale terzo e/o visitatori che accedono all'interno del Centro Ecologico **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 5 MANUTENZIONE IMPIANTI **ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**
- 6 FORMAZIONE DEL PERSONALE **ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**
- 6.1 Attività di addestramento. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 6.2 Rilevazione di Infortuni, Incidenti e Incidenti Ambientali. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
- 7 ALLEGATI **ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**

1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

1.1 Ubicazione dell'impianto

Il Centro Ecologico Ecologia Ambiente di Ravenna è costituito dai seguenti impianti:

1. forno inceneritore sfiati FIS;
2. forno inceneritore F2 per vent gas clorurati;
3. forno inceneritore F3 per rifiuti urbani e speciali, anche pericolosi;
4. impianto di Trattamento Acque di Scarico (TAS).

L'accesso all'impianto ha luogo tramite bretella di collegamento con la Strada Comunale Baiona.

1.2 Descrizione generale dell'impianto

L'impianto di Trattamento Acque di Scarico (TAS) comprende le seguenti sezioni di impianto:

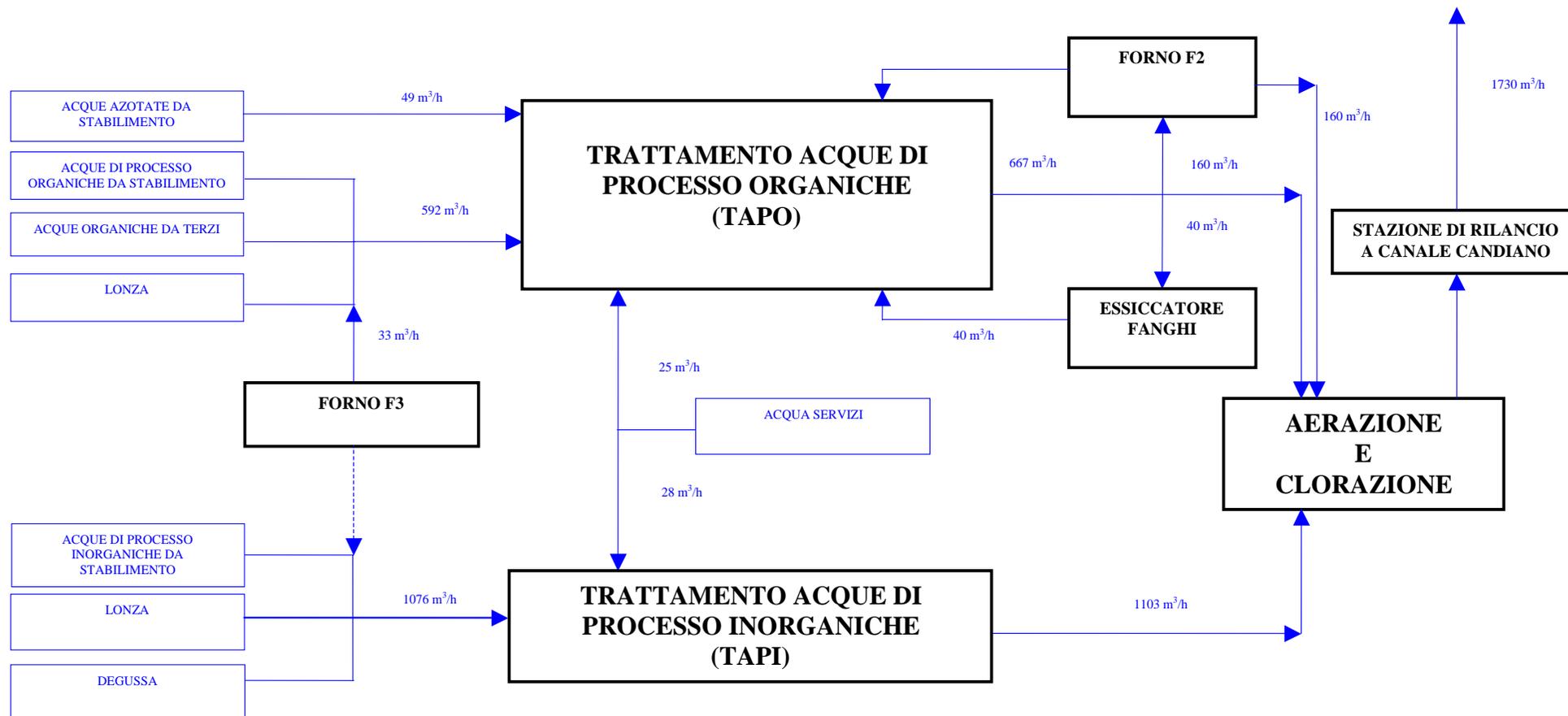
a. **sezione di trattamento acque di processo organiche (TAPO)** costituita dalle seguenti unità:

- stoccaggio rifiuti liquidi conferiti mediante autobotti;
- pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio: l'unità è specifica per il trattamento di reflui contenenti metalli pesanti;
- pretrattamento acque oleose: l'unità è specifica per il trattamento di reflui contenenti oli e grassi che potrebbero indurre gravi inconvenienti nelle fasi di trattamento successive;
- trattamento primario: dove viene effettuata la separazione dei solidi sospesi e l'abbattimento di parte del carico organico;
- trattamento biologico: in cui si effettua la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili disciolte nel refluo;
- sezione di filtrazione: in cui si abbattano ulteriormente i solidi sospesi, il COD e la quota parte di azoto conglobata nei fiocchi di fango;

- b. **sezione di trattamento acque di processo inorganiche e meteoriche (TAPI)**, in cui si effettua la rimozione dei solidi sospesi mediante trattamento chimico-fisico, costituita dalle seguenti unità:
- vasca di accumulo e sedimentazione;
 - chiarificatori accelerati per il trattamento di chiariflocculazione
- c. **trattamento terziario**, sezione di impianto dove viene effettuata l'aerazione finale e l'eventuale clorazione delle acque trattate nel TAPO e delle acque provenienti dal TAPI;
- d. **sezione di trattamento fanghi** costituito dalle seguenti unità:
- ispessimento;
 - centrifugazione;
 - essiccamento;
 - addensamento.

Nella pagina successiva si riporta lo schema a blocchi semplificato dell'impianto TAS.

SCHEMA A BLOCCHI SEMPLIFICATO IMPIANTO
TRATTAMENTO ACQUE DI SCARICO



I dati sono stimati sulla base del consuntivo 2004.

Per quanto riguarda i criteri per l'individuazione della destinazione dei diversi flussi di acque reflue da trattare alle varie sezioni di pretrattamento si rimanda al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente manuale.

1.3 Capacità di trattamento

La capacità complessiva dell'impianto di trattamento acque di scarico (TAS) è di ca. 80.400 m³/giorno, di cui 32.400 m³/giorno relativi alla sezione di trattamento acque di processo organiche (TAPO) e 48.000 m³/giorno relativi alla sezione di trattamento acque di processo inorganiche e meteoriche (TAPI).

1.4 Tipologia e caratteristiche delle correnti in ingresso

Nell'impianto TAS vengono trattate le seguenti correnti in ingresso:

1. acque di processo organiche conferite dalle seguenti società presenti all'interno dello

Stabilimento petrolchimico Polimeri Europa:

- Polimeri Europa;
- Ecofuel;
- EVC ;
- Great Lakes;
- Yara;
- Endura;
- Vinavil;
- Borregaard;

dalle società esterne allo stabilimento:

- Lonza;

e dagli impianti presenti nello stabilimento Ecologia Ambiente srl:

- Forno FIS

MANUALE OPERATIVO IMPIANTO TAS		
	Agosto 2005	Pagina 9 di 35

- Forno F2
- Forno F3
- Essiccatore fanghi

Nella sezione di trattamento acque di processo organiche TAPO (si veda paragrafo 1.5) vengono trattati anche rifiuti liquidi conferiti mediante autobotti. Per approfondire le tipologie di rifiuti liquidi trattati presso l'impianto si riporta in allegato l'elenco dei rifiuti ammessi al trattamento integrato chimico-fisico e biologico.

2. La sezione di trattamento chimico-fisico delle acque di processo inorganiche e meteoriche (TAPI): le acque reflue convogliate a tale sezione di impianto sono caratterizzate da inquinamento prevalentemente inorganico e presenza di solidi sospesi. Tali acque non vengono in contatto con fluidi di processo e sono costituite da acque provenienti da dilavamento di aree pavimentate non critiche, blow down di torri di raffreddamento ed acque provenienti dall'impianto ATAC di Polimeri Europa per la produzione di acqua servizi. I flussi in ingresso rispettano i limiti previsti dalla tab. 3 all. 5 del D. Lgs. 152/99 a meno del parametro solidi sospesi. Le società che conferiscono in questa sezione di trattamento sono:

- Polimeri Europa
- Ecofuel
- EVC
- Great Lakes
- Yara
- Rivoira
- Endura
- Vinavil
- Barbetti
- ENI divisione Refining e Marketing
- Borregaard

- Enipower
- Lonza
- Degussa

1.5 Sezione di trattamento acque industriali di processo (TAPO)

1.5.1 Stoccaggio rifiuti liquidi conferiti tramite autobotti (nuova realizzazione)

La stazione è costituita da due postazioni parallele per lo scarico contemporaneo di due autobotti; i serbatoi dedicati allo stoccaggio delle acque da trattare hanno le seguenti caratteristiche:

- (a) n. 1 serbatoio cilindrico verticale con volume pari a 35 m³, siglato S71, adibito allo stoccaggio dei rifiuti acquosi in attesa di analisi da trattare nel TAPO;
- (b) n. 2 serbatoi cilindrici verticali, aventi volume pari a 200 m³ cadauno, siglati S72 ed S73. Tali serbatoi sono adibiti allo stoccaggio di rifiuti liquidi destinati ad essere trattati nelle unità primario + biologico del TAPO.
- (c) n. 1 serbatoio cilindrico verticale con fondo conico avente un volume pari a 100 m³ per lo stoccaggio di reflui anche con elevato contenuto di metalli pesanti, siglato S74;

Gli sfiati di polmonazione dei serbatoi sono convogliati, tramite tubazioni separate, in una guardia idraulica dalla quale sono poi convogliati al forno di incenerimento sfiati FIS. In caso di fuori servizio del forno FIS gli sfiati di polmonazione saranno trattati attraverso una batteria di filtri a carboni attivi.

Si ha inoltre la possibilità di ricaricare nelle autobotti i reflui fuori specifica stoccati temporaneamente nel serbatoio S71 in attesa di analisi.

I rifiuti contenuti nel serbatoio S74 possono essere alimentati sia nella vasca di omogeneizzazione della unità di pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio specifica per il trattamento di reflui contenenti metalli pesanti oppure in ingresso al pozzetto di coagulazione S10.

1.5.1.1 *Stazione di dosaggio rifiuti liquidi*

Il dosaggio dei rifiuti viene realizzato come di seguito descritto:

- n. 2 stazioni dosaggio, per l'invio dei rifiuti al pozzetto di raccolta acque in ingresso alla sezione di trattamento primario delle acque di processo (pozzetto S10).
- n. 1 stazione di dosaggio rifiuti in S505, vasca di raccolta ed omogeneizzazione per il trattamento chimico-fisico delle acque caratterizzate con elevato contenuto di metalli pesanti; il fluido, se con caratteristiche idonee, può anche essere deviato tramite valvola on-off sulla linea di convogliamento al pozzetto S10.

1.5.2 Pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio

Questa unità è situata all'interno dell'area d'impianto del forno F3.

Essa riceve e depura le acque residue di processo del forno F3 (acque di scarico del sistema di estrazione scorie del forno a tamburo rotante; acque di flussaggio delle tenute delle linee e delle pompe etc.), ad eccezione degli spurghi acidi e basici della colonna di lavaggio fumi che vengono inviati alla linea di trattamento dedicata.

In questa unità sono anche dosate le acque conferite con autobotti da terzi che richiedono un trattamento chimico-fisico a doppio stadio preliminare prima di essere avviate al trattamento biologico a causa della presenza di metalli pesanti. Il ricevimento e lo stoccaggio di questi reflui viene effettuato nel serbatoio S74 di cui al punto (c) precedente.

Il trattamento comprende le seguenti fasi:

- omogeneizzazione ed aggiunta di solfuro di sodio per la precipitazione dei metalli;
- neutralizzazione e coagulazione, mediante dosaggio di una soluzione di latte di calce e cloruro ferrico;
- flocculazione mediante dosaggio di una soluzione di polielettrolita;
- chiarificazione, mediante separatore a pacchi lamellari;

- condizionamento del fango separato mediante ispessimento e successiva centrifugazione; il fango disidratato viene poi inviato in discarica. Questa fase di trattamento è in comune con la linea di trattamento degli spurghi della colonna di lavaggio fumi del forno F3.
- rilancio delle acque depurate (ca. $8 \div 10 \text{ m}^3/\text{h}$) al serbatoio di equalizzazione S51 della sezione di trattamento biologico del TAPO o al serbatoio di emergenza S52.

Assieme alla corrente in oggetto sono rilanciate anche:

- la corrente pretrattata (ca. $10 \text{ m}^3/\text{h}$) degli spurghi della colonna di lavaggio fumi del forno F3.
- lo spurgo del circuito delle torri di raffreddamento (ca. $10 \text{ m}^3/\text{h}$)

A queste sono addizionate le acque bianche del forno F3 (ca. $30 \div 40 \text{ m}^3/\text{h}$) prima dell'ingresso nei citati serbatoi S-51 o S-52.

1.5.3 Pretrattamento acque oleose

A questa unità sono avviate le acque conferite da terzi mediante bonze o autobotti che necessitano di un trattamento preventivo di dissabbiatura e disoleatura prima di procedere al processo depurativo.

Gli automezzi vengono avviati ad una rampa che permette lo scarico per gravità delle acque inquinate in un vibrovaglio per la separazione dei solidi grossolani. Il solido separato viene raccolto in un cassone scarrabile e inviato all'incenerimento nel forno F3; la fase acquosa è invece raccolta in un pozzetto da dove viene rilanciata al dissabbiatore-disoleatore (API Separator).

L'API Separator consente di effettuare le seguenti operazioni:

- sedimentazione dei materiali più pesanti in una prevasca del volume di 3 mc;
- separazione per sedimentazione del fango (su fondo vasca) e per galleggiamento degli oli e solventi.

L'apparecchiatura è costituita da una vasca in acciaio al carbonio sulla quale è montato un carro ponte con moto alternativo dotato di due bracci raschianti: quello di fondo convoglia i fanghi in un apposito pozzetto mentre quello di superficie schiuma la fase leggera surnatante.

La fase intermedia, costituita dall'acqua disoleata, viene scaricata tramite doppio stramazzo in fogna e da qui avviata al trattamento primario della sezione di trattamento acque di processo organiche (TAPO).

I fanghi separati vengono estratti da una pompa e rilanciati alla sezione di trattamento fanghi.

Gli oli e i solventi schiumati vengono raccolti da una grondaia (skimmer) e scaricati in una bonza per poi essere inceneriti al forno F3.

1.5.4 Trattamento primario

Questa unità riceve e tratta le acque reflue di processo organiche ed acque di processo azotate affluenti dagli impianti interni all'ex Stabilimento Polimeri Europa, dalla Società Lonza e da eventuali conferitori terzi.

Vengono inoltre inviati a questa unità gli effluenti della unità di pretrattamento delle acque oleose e la corrente di spurgo proveniente dalla guardia idraulica del forno di incenerimento sfiati FIS.

La potenzialità idraulica dell'impianto è di 1200 m³/h in condizioni di normale esercizio.

Il trattamento comprende le seguenti fasi.

1.5.4.1 Flocculazione

Le acque di processo organiche provenienti dagli impianti dell'insediamento, vengono inviate ad una vasca di flocculazione (S10), dove si aggiunge, cloruro ferroso e, in base all'acidità della corrente, una soluzione di latte di calce per mantenere il pH tra 8,5 e 9,5 e poi polielettrolita anionico per favorire la flocculazione. In tale vasca pervengono anche:

- le acque provenienti via tubo dalla Società Lonza;

- le acque di processo azotate;
- le acque conferite con autobotti da terzi, stoccate nei serbatoi S72, S73 ed S74, che possono essere avviate al trattamento biologico senza la necessità di un trattamento chimico-fisico specifico per metalli pesanti preliminare .
- le acque della rete fognaria interna dell'impianto. Nella rete fognaria confluiscono anche l'effluente della sezione di pretrattamento acque oleose, le acque della sezione di centrifugazione fanghi, le acque di processo (scarico della colonna di lavaggio fumi, scarico dello scrubber Venturi, acque di raffreddamento coclee, etc.) dell'impianto di essiccamento della sezione di trattamento fanghi, le acque di lavaggio fumi del forno F2 preventivamente neutralizzate e lo scarico della guardia idraulica del forno di incenerimento sfiati FIS;
- l'acqua di sfioro dell'ispessitore (MS11) della sezione di trattamento fanghi acque di processo organiche.
- le acque reflue rilanciate dal serbatoio di emergenza S-52.

Il serbatoio S-52 svolge la funzione di accumulo in caso di scarichi anomali e/o di emergenza dello Stabilimento. Può ricevere, inoltre, le seguenti correnti:

- acque di processo organiche da Lonza;
- acque di processo azotate da Stabilimento;
- parte delle acque in uscita dalla sezione di filtrazione a sabbia del TAPO, se non a specifica;
- acque in uscita dal TAPI, se non a specifica;
- l'effluente della unità di pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio unitamente a:

- le acque pretrattate degli spurghi acidi e basici della colonna di lavaggio fumi del forno F3 provenienti dalla linea di trattamento chimico fisico dedicata;
 - le acque bianche dell'impianto F3;
 - lo spurgo delle torri di raffreddamento del ciclo termico del forno F3.
- acque dall'equalizzatore S51.

1.5.4.2 Chiarificazione

Dopo il dosaggio degli additivi la sospensione ottenuta passa per gravità a due chiarificatori primari (MS7A e MS7B) dove avviene l'abbattimento delle sostanze solide pesanti e di parte del carico organico. L'alimentazione della torbida, in continuo, avviene dal centro del fondo conico; il liquido chiarificato sfiora alla periferia dell'apparecchiatura. I chiarificatori sono muniti di braccia radiali con raschiatori di fondo per convogliare il fango al centro della vasca dalla quale viene estratto in discontinuo. I fanghi eventualmente flottati vengono allontanati dalla superficie mediante un dispositivo schiumatore e convogliati assieme ai fanghi pesanti. Il fango estratto dai due chiarificatori viene vagliato per mezzo di due vibrovagli (MS25 e MS27). La parte solida più grossolana viene separata ed inviata all'incenerimento presso il forno F3; la sospensione fangosa viene inviata alla vasca (S46) di miscelazione della unità di ispessimento fanghi acque di processo.

1.5.4.3 Flottazione

Le acque effluenti dai chiarificatori vengono additivate di flocculante primario prima di passare a due flottatori (MS8 e MS21) dove vengono eliminate per flottazione le parti sospese leggere, sia solide che di natura oleosa, che hanno difficoltà a sedimentare ed un'ulteriore quantità di carico organico. La flottazione viene provocata da una corrente di acqua di ricircolo soprassatura di aria alla pressione di 4.5 ate, che viene immessa nelle apparecchiature tramite

un distributore di fondo. A causa della differenza di pressione si libera una notevole quantità di aria sotto forma di bolle fini che risale verso la superficie trascinando i solidi sospesi leggeri. I flottatori sono completi di raschiatori di fondo per convogliare il fango formato al centro della vasca per essere estratto. Sono installati pure degli scum-box per raccogliere le schiume ed il fango leggero che vengono normalmente inviati alla vasca di miscelazione (S46) della sezione di ispessimento fanghi; vi è anche la possibilità di inviarli direttamente alla filtrazione tramite un pozzetto di raccolta. Le acque trattate nei due flottatori vengono rilanciate al serbatoio di equalizzazione S-51 della sezione di trattamento biologico.

1.5.5 Trattamento biologico

Il serbatoio S-51, ($V = 20.000 \text{ m}^3$) costituisce la sezione di equalizzazione per smorzare le variazioni di portata e carico inquinante in ingresso alla sezione biologica. Il livello del serbatoio viene mantenuto normalmente a circa il 70% di quello massimo; la capacità restante è disponibile per l'accumulo di eventuali scarichi anomali di emergenza dell'insediamento petrolchimico.

Il serbatoio S-51 riceve le seguenti correnti:

- l'effluente della sezione di trattamento primario;
- l'effluente della unità di pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio

unitamente a:

- le acque pretrattate degli spurghi acidi e basici della colonna di lavaggio fumi del forno F3 provenienti dalla linea di trattamento chimico fisico dedicata;
- le acque bianche dell'impianto F3;
- lo spurgo delle torri di raffreddamento del ciclo termico dell'F3.

Il trattamento biologico comprende le fasi descritte di seguito.

1.5.5.1 Pre denitrificazione/nitrificazione/denitrificazione

Le acque equalizzate sono inviate per mezzo di pompe centrifughe (P1000 A/B/C) alle torri biologiche (S1000 A/B).

Le due torri, funzionanti in parallelo, sono costituite da un cilindro centrale anossico e da una corona circolare esterna aerobica, con un volume anossico totale di 6.000 m³ ed un volume aerato totale pari a 25.000 m³.

Nella zona cilindrica centrale delle torri avviene la predenitrificazione, quindi, una prima rimozione dell'azoto nitrico e nitroso a spese del refluo in ingresso, che fornisce il carbonio per la sintesi e fa da donatore di idrogeno nella reazione di denitrificazione. Il mixed liquor, per differenza di densità, fluisce nella zona esterna delle torri (aerobica) e subisce la nitrificazione, cioè l'ossidazione dei composti inorganici dell'azoto allo stato ridotto, svolta da batteri autotrofi, capaci di utilizzare per la sintesi cellulare carbonio inorganico (CO₂) e di trarre l'energia, necessaria alla crescita ed al metabolismo, dall'ossidazione di composti inorganici ossidabili (ammoniaca, nitriti).

L'ossigeno è fornito, in ciascuna torre, mediante jet aerators installati alla profondità di 14,5 metri sotto il pelo libero.

I jet aerators sono dispositivi di aerazione bifase, che sfruttano l'energia cinetica dell'acqua che fuoriesce ad elevata velocità da un ugello per disperdere l'aria erogata dalle soffianti (che viene immessa nel reattore attraverso il jet stesso) in bolle di diametro medio e piccolo.

A ciascun aeratore tipo jet giungono infatti un prefissato quantitativo costante di miscela acqua/fango prelevato dal reattore stesso mediante una pompa centrifuga ed un apporto di aria compressa variabile in funzione della richiesta di ossigeno del sistema.

L'elevata energia cinetica della miscela in uscita dai jet aerators garantisce nella zona aerata della torre il mantenimento delle condizioni di turbolenza ottimali per favorire il trasferimento dell'ossigeno.

La stazione di produzione di aria compressa comprende 5 compressori a vite (2 per torre ed uno con funzioni di riserva comune).

La portata d'aria è variabile ed è controllata automaticamente in continuo in funzione dell'effettivo fabbisogno del processo, secondo le indicazioni di una catena strumentale di misura della concentrazione di ossigeno disciolto nel fango attivo.

A ciascuna torre viene erogata una portata d'aria massima pari a 7000 Nm³/h mediante 1 compressore con inverter a 2 frequenze (25 e 50 Hz) ed 1 con motore azionato da inverter con regolazione continua nel campo 25÷50 Hz (che regola in funzione della richiesta effettiva del processo).

Sulla mandata di ciascuno dei compressori, è installato uno scambiatore di calore aria/acqua che consente di mantenere la temperatura dell'aria in ingresso alle torri inferiore a 90 °C.

Le condizioni operative nella zona aerata sono controllate in continuo attraverso i parametri critici che sono ossigeno disciolto, pH e temperatura.

Nel corso del processo biologico si ha un abbassamento del pH dovuto alla produzione di acido carbonico (da ossidazione COD) ed acido nitrico (da ossidazione azoto). Una catena strumentale di controllo consente di dosare una soluzione di soda caustica per tamponare l'acidità prodotta e mantenere i liquami in un campo debolmente basico (pH 7 ÷ 7.5), condizione ottimale per questa cinetica biologica.

E' prevista anche la possibilità di dosare acido solforico nelle torri qualora l'alcalinità proveniente dal primario risulti superiore al consumo.

Sulle superfici libere delle torri biologiche si possono formare ed accumulare schiume, alla cui rimozione si provvede tramite un impianto di abbattimento a pioggia alimentato con le acque residue dei circuiti di raffreddamento compressori. All'occorrenza, se il livello schiume tende a crescere in funzione di un livello di allarme dello strato di schiume, è previsto un dosaggio in linea di prodotto specifico antischiuma.

1.5.5.2 *Post denitrificazione e post aerazione*

La miscela aerata in uscita dalle due torri è inviata alla sezione di post-denitrificazione costituito dal primo settore della vasca S18 A; il volume anossico utile è di circa 1.700 m³. E' prevista la possibilità di dosare una fonte di carbonio esterno per il controllo spinto di nitriti e nitrati allo scarico.

Il dosaggio di COD addizionale verrà effettuato solo se le condizioni di marcia dell'impianto lo renderanno effettivamente necessario. Come fonte di COD addizionale possono essere utilizzati:

- acido acetico stoccato nel serbatoio dedicato;
- un refluo ad alto COD e facilmente biodegradabile da stoccare nei serbatoi S72, S73 ed S74

Il secondo settore della vasca S18A è adibito a vasca di post-aerazione al fine di abbattere l'eventuale COD residuo (non metabolizzato nella sezione di postdenitrificazione).

L'apporto di ossigeno necessario alla respirazione endogena del sistema, ma utile anche allo strippaggio di azoto gassoso prodottosi in post-denitrificazione, è garantito da 4 flo-jet. E' presente un analizzatore di ossigeno, per verificare le condizioni di aerobicità della sezione.

Lo stramazzo terminale della vasca S 18/A è stato diviso mediante setti armato in tre settori corrispondenti ad eguale lunghezza di stramazzo, per ottenere la ripartizione dei flussi in alimentazione ai sedimentatori.

1.5.5.3 *Sedimentazione*

I tre bacini di decantazione finale MS 10 A/B/C, a riciclo rapido del fango, sono muniti di bracci radiali che, sfiorando il fondo, convogliano il fango decantato al centro della vasca stessa. Parte di questo fango è ricircolato verso le torri biologiche. Il rateo del riciclo è stabilito dalla necessità di mantenere nella sezione di ossidazione biologica un'adeguata concentrazione di fango biologico.

La restante parte di fango (fango di supero), per mezzo di pompe, viene inviata alla sezione di trattamento fanghi.

L'acqua chiarificata che sfiora lungo la circonferenza dei sedimentatori passa al pozzetto di raccolta S 20B dal quale per mezzo di pompe viene inviata alla filtrazione a sabbia.

In caso di mancanza di energia elettrica le acque scaricate dai sedimentatori stramazzano per gravità direttamente alla vasca S20, deviando la filtrazione a sabbia.

1.5.6 Sezione di filtrazione

La sezione di filtrazione è costituita da 6 filtri del tipo a gravità, a portata costante, a doppio strato di sabbia ed antracite.

Il flusso proveniente dalla chiarificazione secondaria è inviato alla canaletta di alimentazione dei 6 filtri la cui funzione è di abbattere ulteriormente il valore dei solidi sospesi, nonché ridurre ulteriormente il COD e la quota parte di azoto conglobata nei fiocchi di fango.

Durante il ciclo di filtrazione l'intasamento progressivo del letto provoca un innalzamento del livello di liquido, un trasmettitore di livello rileva l'innalzamento e, al raggiungimento dell'alto livello fissato, dà il consenso alla sequenza automatica di controlavaggio della cella intasata. In alternativa al lavaggio per intasamento, è possibile programmare controlavaggi temporizzati indipendenti dalle condizioni di intasamento.

L'acqua di controlavaggio dei filtri viene accumulata nella vasca S1008 e da qui rilanciata mediante pompe alla vasca di post denitrificazione.

L'acqua in uscita dalla filtrazione è raccolta in una vasca di stoccaggio dotata di stramazzo in S20. Lo stramazzo è tale da garantire nella vasca di stoccaggio un volume di acqua filtrata disponibile costante (140 m³).

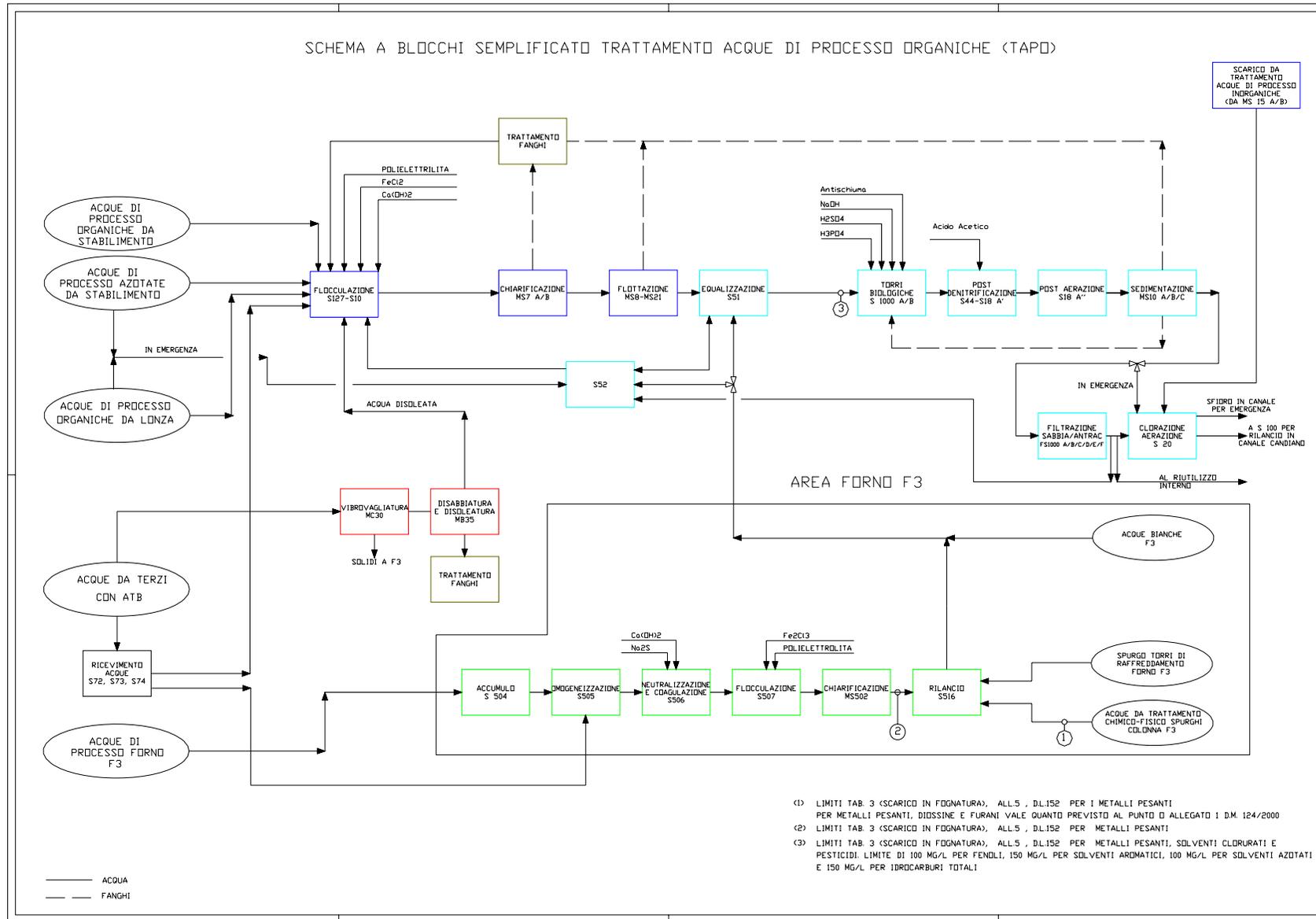
Dalla vasca di stoccaggio (S1007) aspirano:

- le pompe di controlavaggio dei filtri,
- le pompe di rilancio dell'acqua filtrata agli scambiatori di raffreddamento aria dei compressori dedicati alle torri biologiche,

- le pompe (P64 A/B) che rilanciano una parte dell'acqua ai riutilizzi interni del Centro Ecologico: scambiatori di calore della sezione di lavaggio fumi del forno F2, lavaggio e condensazione aria di processo impianto essiccamento fanghi etc.

E' prevista la possibilità di rilanciare, mediante le pompe P 64, parte dell'acqua trattata in uscita dai filtri a sabbia al serbatoio di emergenza S52.

Nella pagina seguente si riporta lo schema a blocchi semplificato della sezione di trattamento acque di processo organiche (TAPO).



1.6 Trattamento acque di processo inorganiche e meteoriche

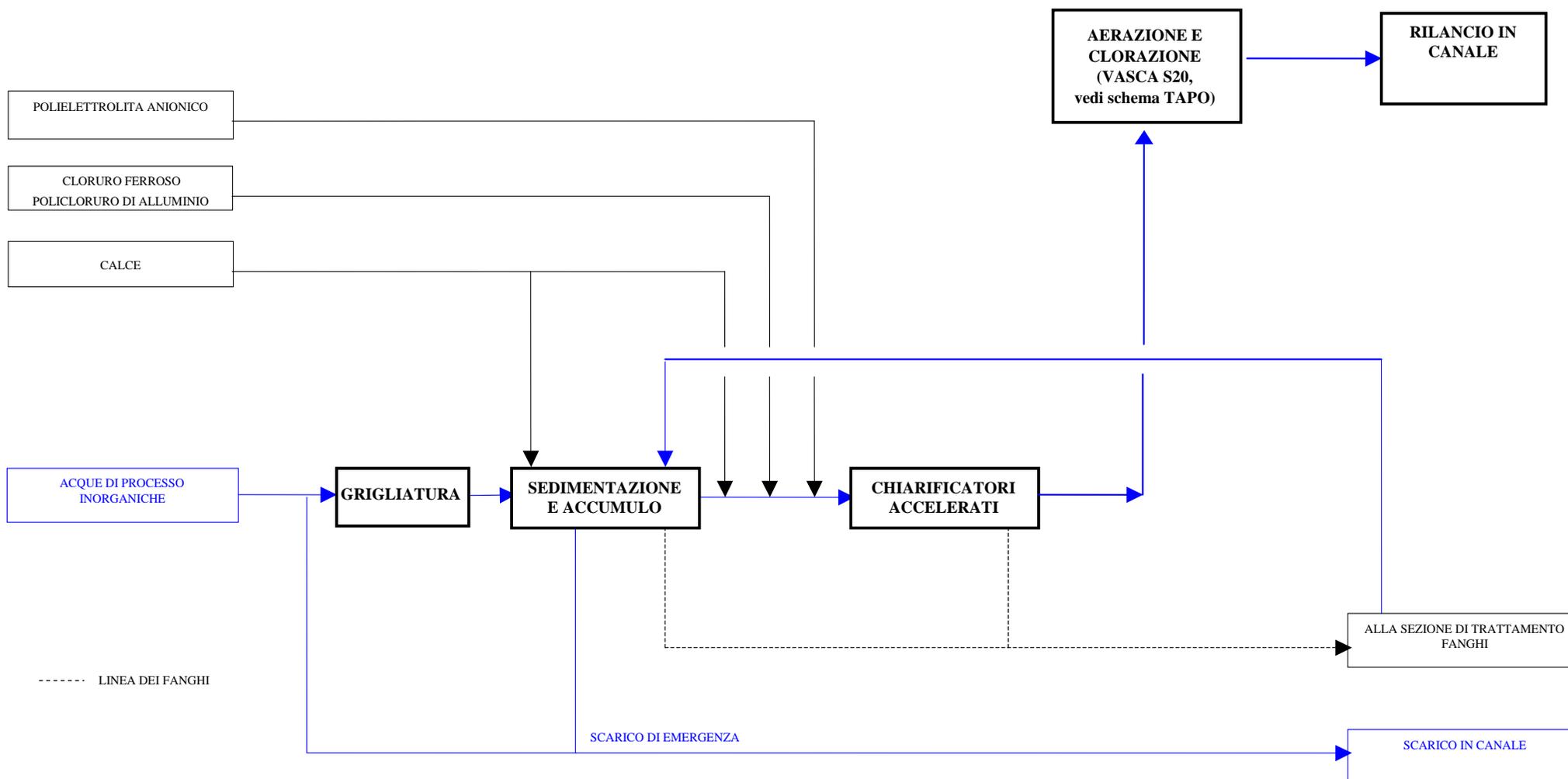
La sezione di trattamento delle acque di processo inorganiche e meteoriche abbatte i solidi sospesi delle acque affluenti via tubo dagli impianti interni all'ex-Stabilimento Enichem e dalle Società Lonza e Degussa. In tale sezione sono recapitate sia le acque industriali che non vengono in contatto con fluidi di processo, sia le acque di dilavamento provenienti dalle aree pavimentate non critiche.

Le acque di processo inorganiche affluenti a tale sezione di trattamento mediante tubazione interrata, subiscono una grigliatura prima di essere alimentate ad una vasca di sedimentazione naturale (S33) che ha anche funzione di accumulo.

Nella pagina seguente si riporta lo schema a blocchi semplificato della sezione di trattamento acque di processo inorganiche (TAPI).

SCHEMA A BLOCCHI SEMPLIFICATO

SEZIONE DI TRATTAMENTO ACQUE DI PROCESSO INORGANICHE



1.6.1.1 Sedimentazione naturale

La bassa velocità dell'acqua permette alle particelle solide presenti di sedimentare; il fango così formato viene estratto mediante pompe installate su un carroponete che si muove lungo la vasca per inviarlo alla sezione di trattamento fanghi.

1.6.1.2 Chiariflocculazione e sedimentazione

L'acqua in uscita dal sedimentatore viene rilanciata mediante pompe ad un pozzetto di distribuzione dove vengono dosati i flocculanti necessari; da questo, per gravità, la corrente arriva a due chiarificatori accelerati. In essi avviene un'ulteriore sedimentazione di solidi sospesi.

La massima portata alimentabile ai chiarificatori accelerati è pari a circa 2000 m³/h, più che sufficiente, nei periodi di tempo asciutto, a trattare l'intera corrente influente pari a 1000 ÷ 1200 m³/h.

Il fango separato nei due chiarificatori accelerati viene estratto ed inviato alla sezione trattamento fanghi, mentre l'acqua depurata è trasferita al trattamento terziario nella vasca di finissaggio S20.

Dalla tubazione di scarico delle acque dagli Accelerator (MS15 A/B) alla vasca S20 di trattamento terziario un analizzatore di TOC ed un analizzatore di ammoniaca on-line: in caso di superamento di un limite fissato, mediante pompe (P126 A/B), è possibile inviare tali acque a stoccaggio nel serbatoio di emergenza S52 fino al riempimento dello stesso (alla portata massima delle pompe il tempo di riempimento è pari a circa 6 h). Dal serbatoio S52 le acque sono alimentate gradualmente o al trattamento biologico o al trattamento primario delle acque di processo organiche, per la rimozione della quota di COD/ammoniaca eventualmente eccedenti.

1.7 Trattamento terziario e rilancio in Canale Candiano

Nella vasca S-20 le acque provenienti dal TAPO e dal TAPI subiscono il trattamento terziario comune costituito da:

MANUALE OPERATIVO IMPIANTO TAS		
	Agosto 2005	Pagina 26 di 35

- ossidazione finale mediante un aeratore superficiale;
- eventuale trattamento di clorazione mediante dosaggio di ipoclorito di sodio;

prima dello scarico finale.

Dalla vasca S20 le acque stramazzano nella vasca S100 che funge da polmone della stazione di pompaggio per il rilancio delle acque al Canale Candiano.

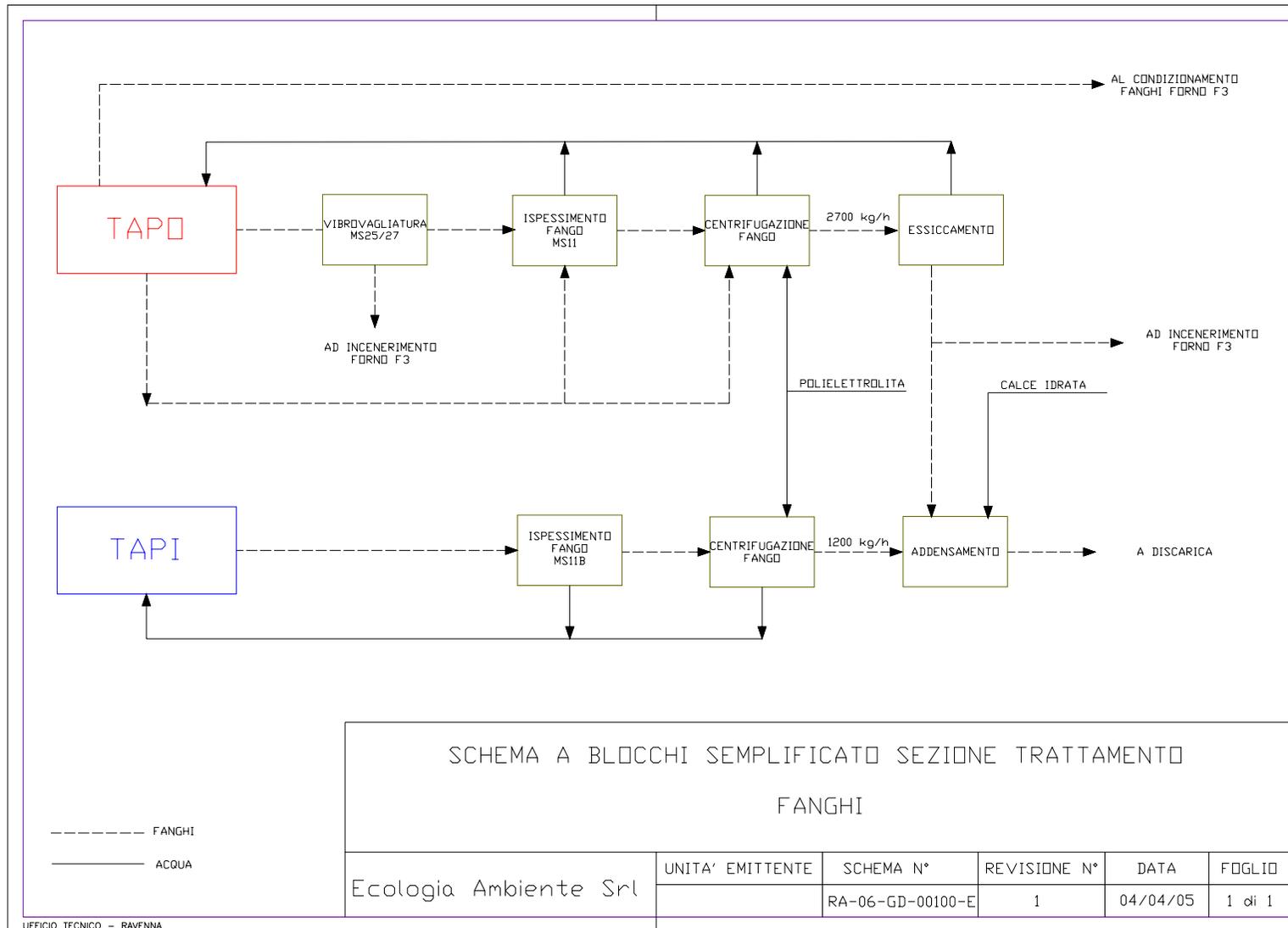
La stazione di pompaggio è costituita da quattro pompe centrifughe in parallelo che aspirano da un comune collettore, collegato alla vasca S100, per rilanciare le acque sino al Candiano con una tubazione in acciaio al carbonio DN 32”.

In caso di mancanza di energia elettrica le acque dalla vasca S100, per troppo pieno, stramazzano nel canale interno del Centro Ecologico.

1.8 Trattamento fanghi

Delle operazioni di trattamento dei fanghi prodotti nella sezione di pretrattamento chimico-fisico a doppio stadio si è già detto in precedenza.

Nella pagina seguente si riporta lo schema a blocchi semplificato della sezione di trattamento fanghi dell’impianto TAS.



1.8.1 Ispessimento

A tale unità, costituita da n. 2 ispessitori (MS 11 e MS11B), sono inviati sia i fanghi prodotti dalla sezione di trattamento acque di processo organiche (MS11) sia i fanghi prodotti dalla sedimentazione naturale e dalla chiarificazione della sezione di trattamento acque di processo inorganiche e meteoriche (MS11B). Gli ispessitori sono muniti nella parte inferiore di un braccio con palette raschianti che fanno defluire il fango verso il centro della vasca. Il fango ispessito è poi avviato alla filtrazione. L'acqua che tracima lungo la circonferenza degli ispessitori viene raccolta in un pozzetto e rilanciata alla vasca di flocculazione della unità di trattamento primario delle acque di processo organiche, nel caso dell'ispessitore dedicato al TAPO, e, riciclata in testa alla vasca di sedimentazione naturale (S33) per l'ispessitore dedicato al TAPI.

1.8.2 Centrifugazione

L'unità è costituita da due centrifughe identiche dedicate una alla sezione di trattamento acque di processo organiche e una alla sezione di trattamento acque di processo inorganiche.

Il fango ispessito proveniente dal trattamento acque di processo organiche, prelevato dal fondo dell'ispessitore, è rilanciato assieme al fango di supero proveniente dai chiarificatori secondari ad una delle due centrifughe, previo dosaggio di un coadiuvante alla filtrazione: polielettrolita cationico, polimero con cariche elettriche positive nelle catene laterali che ha la capacità di favorire la coagulazione del fango per renderlo quindi più facilmente addensabile.

Le acque madri sono scaricate nelle fogne di reparto e rilanciate nella vasca di flocculazione in testa all'unità di trattamento primario della sezione di trattamento acque di processo organiche.

L'operazione di centrifugazione dei fanghi ispessiti provenienti dal TAPI viene effettuata con modalità analoghe a quelle previste per i fanghi ispessiti provenienti dalla sezione di trattamento

acque di processo organiche; l'acqua residua è però inviata in testa alla unità di sedimentazione naturale della sezione di trattamento acque di processo inorganiche (S33).

Una parte del fango disidratato è inviata all'essiccamento, la restante è inviata all'addensamento.

1.8.3 Essiccamento

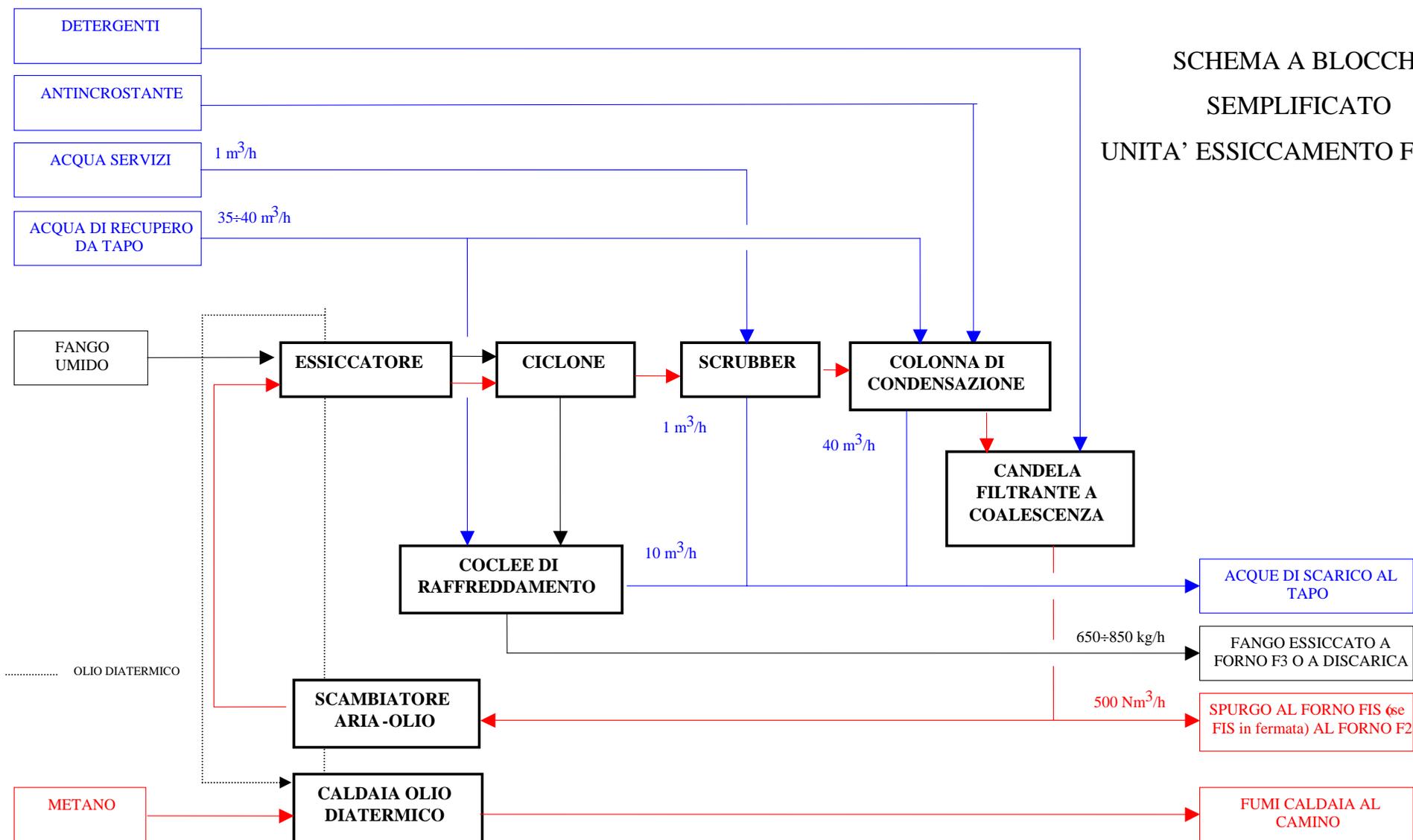
La quota parte di fango centrifugato, prodotto dal trattamento acque di processo organiche con un residuo secco di ca. il 35%, che è inviata all'essiccamento ne esce con un tenore di secco superiore al 90%.

I fanghi sono alimentati da una coclea dosatrice ad un turbo-essiccatore all'interno del quale vengono centrifugati da una turbina contro la parete interna del tamburo. Il fango si dispone a formare uno strato sottile che scambia calore, mediante conduzione, con olio diatermico in circolazione forzata nel mantello; l'olio è riscaldato da una apposita caldaia alimentata a metano. Il fango in ingresso è quindi miscelato in equicorrente con aria a 250-280°C, preriscaldata mediante uno scambiatore aria-olio diatermico. All'interno dell'essiccatore il materiale è sospeso in un flusso di aria calda con un elevato grado di turbolenza; il fango quindi si essicca rilasciando acqua che poi è asportata con la corrente in uscita. Tale corrente di aria calda mista a vapore è inviata ad un ciclone che opera la separazione delle particelle di fango secco dalla corrente di aria e vapore. La temperatura del fango essiccato scaricato dal ciclone viene ridotta a 35-40 °C mediante due coclee raffreddate ad acqua che scaricano il prodotto in un redler dove l'essiccato si unisce al fango, non destinato all'essiccamento, proveniente dalla centrifugazione. Il redler scarica la miscela nei cassoni di raccolta. La corrente di aria e vapore, convogliata alla testa di uno scrubber, viene miscelata all'acqua di lavaggio provocando la caduta delle particelle solide residue nella vasca di fondo. La miscela fangosa raccolta all'interno dello scrubber viene scaricata mediante valvola elettropneumatica ed inviata al trattamento delle acque di processo organiche. L'aria in uscita viene deumidificata in una colonna di condensazione, convogliata ad un filtro a candela per

l'eliminazione dei trascinamenti oleosi ed inviata allo scambiatore aria-olio e quindi nuovamente all'essiccatore, completando così il ciclo chiuso sugli effluenti gassosi. Per evitare l'accumulo di incondensabili all'interno del processo di essiccamento è previsto uno spurgo di aria che viene inviato o all'incenerimento nel forno FIS, o in caso di fermata del forno FIS al forno F2. Lo scarico liquido della colonna di condensazione è inviato alla sezione di trattamento acque di processo organiche del TAS.

Nella pagina seguente si riporta lo schema a blocchi semplificato dell'unità di essiccamento fanghi.

**SCHEMA A BLOCCHI
SEMPLIFICATO
UNITA' ESSICCAMENTO FANGHI**



1.8.4 Addensamento

Il fango essiccato scaricato dal ciclone dell'essiccatore fanghi mediante due coclee raffreddate ad acqua è utilizzato per l'addensamento della quota parte di fango, non essiccata, proveniente dalla centrifugazione. Il fango così addensato è avviato, tramite containers scarrabili, o alla termodistruzione nell'inceneritore F3 o in discarica.

Nei periodi di fuori servizio dell'essiccatore il fango centrifugato proveniente sia dal TAPO che dal TAPI viene addensato con calce ed inviato mediante scarrabili in discarica oppure inviato all'incenerimento al forno F3.

1.9 *Documentazione tecnica disponibile in impianto*

In impianto è presente una raccolta di volumi normalmente utilizzata ai fini operativi di conduzione e verifica dell'impianto.

La documentazione, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito alle diverse sezioni di impianto precedentemente descritte, è costituita da:

- Manuale Operativo Sezione di Trattamento Acque di Processo Organiche costituito da:
 - Manuale operativo sezione di scarico e stoccaggio rifiuti liquidi;
 - Manuale Operativo Trattamento Primario;
 - Manuale Operativo Trattamento Biologico costituito da:
 - Manuale di Esercizio del costruttore;
 - Manuale Uso e Manutenzione (n. 5 volumi);
 - Manuale operativo "Filtri Dual Media" costituito da:
 - Manuale di Esercizio del costruttore;
 - Manuale Uso e Manutenzione (n. 3 volumi);

- Manuale Operativo Sezione Trattamento Acque di Processo Inorganiche;
- Manuale Operativo Sezione Trattamento Fanghi costituito da:
 - Manuale Operativo “Decanter” costituito da:
 - Manuale di Esercizio del costruttore;
 - Manuale Meccanico;
 - Manuale Elettrico (n. 2 volumi);
 - Manuale operativo “Trasporto Fanghi” costituito da:
 - Manuale di Esercizio
 - Manuale Meccanico (n. 3 volumi);
- Manuale Operativo impianto “Essiccamento fanghi” (n. 2 volumi);
- Manuale Operativo “Trattamento Terziario”

