

ANSALDO IMPIANTI - GENOVA  
CENTRALE TERMOELETTRICA A.E.M.  
DI CASSANO D'ADDA

MANUALE OPERATIVO  
PER  
IMPIANTO TRATTAMENTO  
H<sub>2</sub>O REFLUE

ORDINE N. LCP/319164/O/ACO/A23

COMMESSA IDRECO N. CSV/270/79

INDICE

CAPITOLO 1 - Generalità.....	Pag. 1
CAPITOLO 2 - Basi di progetto.....	Pag. 3
CAPITOLO 3 - Descrizione dell'impianto e suo funzionamento.....	Pag. 10
CAPITOLO 4 - Messa a punto dell'impianto.....	Pag. 103
CAPITOLO 5 - Avviamento e fermata dell'impianto.....	Pag. 109
CAPITOLO 6 - Manutenzione.....	Pag. 116
CAPITOLO 7 - Inconvenienti - Cause e rimedi...	Pag. 121

CAPITOLO 11. GENERALITA'

L'impianto è costituito dai seguenti sistemi:

- Trattamento di disoleazione, corredato di vasca di accumulo, vasche di disoleazione, serbatoi di recupero e separazione H<sub>2</sub>O-olio.
- Trattamento chimico, comprendente un serbatoio di accumulo, un gruppo di chiarificazione (neutralizzatore primario, neutralizzatore secondario, chiarificatore, vasca controllo pH, vasca trappola), i sistemi di dosaggio reagenti (calce, polielettrolita, cloruro ferrico, acido cloridrico), un sistema di disidratazione dei fanghi con filtro-pressa.
- Trattamento biologico ad ossidazione totale per gli scarichi sanitari, corredato di griglie, pompe di rilancio, vasca di aerazione con aeratore a turbina, chiarificatore per la separazione dei fanghi.

L'impianto è in grado di trattare gli scarichi inquinabili da oli minerali, da acidi ed alcali, e gli scarichi sanitari provenienti dalla zona servizi igienici e spogliatoi.

Le acque inquinabili da oli vengono convogliate per gravità in una vasca di raccolta e da questa a mezzo pompe alle vasche di disoleazione. Da queste l'effluente può essere inviato per gravità al trattamento chimico oppure direttamente allo scarico finale. La miscela acqua-olio separata è inviata ad un serbatoio separazione per il recupero dell'olio.

Le acque acide o alcaline vengono convogliate per gravità ad un serbatoio di raccolta da cui, per gravità o a mezzo pompe, sono inviate ai neutralizzatori primario e secondario, dai quali defluiscono al chiarificatore.

Le acque provenienti dalle vasche di disoleazione sopra descritte pervengono per gravità direttamente al neutralizzatore primario.

Le acque chiarificate passano alla vasca controllo finale pH e quindi alla vasca trappola. Da qui le acque, nel caso le loro caratteristiche chimico-fisiche non rientrino nei limiti accettabili, vengono riciclate al serbatoio di accumulo.

I fanghi accumulati sul fondo del chiarificatore sono ripresi da pompe ed inviati al filtro pressa per la disidratazione.

Le acque sanitarie vengono convogliate ad un impianto ad ossidazione totale. Il liquame, preventivamente grigliato per trattenere i corpi grossolani, va alla vasca di aerazione e da qui a un chiarificatore statico per la separazione dei fanghi attivi. L'acqua chiarificata è sfiorata ed inviata per gravità allo scarico finale. I fanghi vengono ricircolati alla vasca di aerazione o inviati a un pozzetto di raccolta per l'allontanamento.

Gli effluenti dell'impianto di disoleazione non inviati al neutralizzatore, dell'impianto chimico, e dello impianto biologico si mescolano tra di loro in una apposita vasca di miscelazione finale, prima dello scarico nel canale Muzza.

Le tre sezioni dell'impianto possono essere gestite in modo completamente separato; il funzionamento delle sezioni può quindi essere continuo o intermittente a seconda delle necessità della Centrale.

CAPITOLO 2BASI DI PROGETTAZIONE

La progettazione dei sistemi è stata eseguita sulla base dei dati elencati nel seguente capitolo.

2.1. Caratteristiche delle acque da trattare all'ingresso dell'impianto.

2.1.1. Trattamento di disoleazione

2.1.1.1. Caratteristiche scarichi:

Acque eventualmente inquinate da oli lubrificanti e/o combustibili.

Il contenuto di olio sarà quello derivante da scarichi accidentali da serbatoi o mezzi di trasporto con dilavamento della pioggia, o da lavaggi di piazzali.

Gli oli che possono provocare l'inquinamento sono principalmente petrolio greggio, benzina, gasolio e nafta tipo Bunker C usati per la combustione nelle caldaie e olio lubrificante di turbina pompe ed in generale organi in movimento. Il contenuto di oli, in assenza di particolari situazioni di emergenza, potrà essere compreso fra 0÷50 mg/l.

2.1.1.2. Portata trattata dall'impianto: 140 m<sup>3</sup>/h max.

2.1.2. Trattamento chimico

2.1.2.1. Caratteristiche scarichi:

- Lavaggi dei preriscaldatori d'aria di caldaia

- Rigenerazioni di impianti trattamento acqua

Gli scarichi sono provenienti da un impianto di demineralizzazione e da un letto misto per il trattamento del condensato.

- Scarichi di lavaggi di caldaia

Eccezionalmente giungeranno al sistema gli scarichi di lavaggi chimici di caldaia. Le caratteristiche dello scarico del lavaggio di caldaia sono all'incirca le seguenti:

#### Fase alcalina

- Fosfato trisodico
- Fosfato disodico
- Agenti tensiattivi e/o detergenti

#### Fase acida

- Acido idrossiacetico
- Acido formico
- Ferro in soluzione

./.

- Al sistema di trattamento giungeranno anche altri scarichi acidi o alcalini come ad esempio le sgocciolature eventuali dalle ciminiere (che potranno contenere  $H_2SO_4$ ) e gli scarichi di reagenti usati per le analisi chimiche nei laboratori della Centrale. Giungeranno inoltre all'impianto anche gli scarichi acidi o alcalini provenienti da operazioni di lavaggio relative alla Sezione Termoelettrica già esistente.

2.1.2.2. Portata trattata dell'impianto: 150 m<sup>3</sup>/h max.

2.1.3. Trattamento acque sanitarie

Gli scarichi saranno costituiti dai liquidi provenienti dai servizi igienici e dalle docce degli spogliatoi ubicati nell'area della Centrale. Al fine di determinare le caratteristiche del sistema di ossidazione vengono considerati i seguenti dati:

Persone	:130
BOD <sub>5</sub> pro-capite/giorno	: 40 g
Dotazione idrica pro-capite/giorno:	200 l

2.2. Caratteristiche dell'acqua in uscita all'impianto

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque in uscita dall'impianto saranno le seguenti:

- pH : 6,5÷8,5
- sostanze totali in sospensione : inf 20 mg/l
- ferro : inf 1 mg/l
- oli e grassi (estraibili con etere di petrolio) : inf 2 mg/l \*

\* Valore garantito purchè le acque disoleate siano trattate anche dall'impianto chimico.

2.3. Durante la progettazione degli impianti si è stabilito di avere a disposizione le seguenti forme di energia e reagenti chimici:

2.3.1. Energia elettrica

Per l'alimentazione del QMM esistono due linee a 380 V trifase con neutro a terra e non accessibili.

Per l'alimentazione della luce normale del quadro di controllo esiste una linea a 220 V alternata monofase con neutro a terra. Tutte le altre tensioni sono ricavate dal 380 V trifase successivamente mediante trasformatori.

Le tensioni in entrata all'impianto non devono avere, in servizio continuo, variazioni oltre il  $\pm 10\%$  e  $-25\%$  in condizioni transitorie per durata di 10s. La frequenza deve essere di 50 Hz con variazioni comprese tra 48 e 50,5 Hz; solo in casi eccezionali può arrivare fino ai limiti di 47 e 51 Hz, ma per un paio di minuti soltanto.

2.3.2. Aria compressa

Per il funzionamento dell'impianto è prevista lo utilizzo di aria strumenti, che viene utilizzata per l'azionamento delle valvole automatiche e la alimentazione degli strumenti; deve essere quindi esente da olio ed umidità.

Caratteristiche:

- pressione minima : 5 Kg/cm<sup>2</sup>
- pressione di progetto : 7 Kg/cm<sup>2</sup>
- contenuto di umidità : esente
- contenuto di olio : esente

2.3.3. Vapore

E' previsto l'uso di vapore a mezzo di serpentine per il riscaldamento del serbatoio separazione acqua-olio e dei serbatoi di raccolta oli separati. Il serbatoio accumulo acque acide o basiche è protetto dal gelo mediante iniezione di vapore.

Le tubazioni di trasporto olio saranno tracciate con vapore o con le condense.

Caratteristiche di progetto:

- pressione : 7 ate
- temperatura : 170÷180 °C

#### 2.3.4. Acqua industriale

Pressione : 4 Kg/cm<sup>2</sup>

#### 2.3.5. Calce idrata in polvere

Nell'impianto la calce è usata per la neutralizzazione e correzione del pH all'interno dei neutralizzatori primario e secondario. Esercita pure un'azione di coagulazione sulle sostanze sospese.

E' previsto l'approvvigionamento in polvere e il trasporto sull'impianto alla rinfusa, in apposite cisterne attrezzate per lo scarico pneumatico in silos.

Caratteristiche:

- Contenuto di Ca (OH)<sub>2</sub> : 93%
- Granulometria : 100 μ
- Peso specifico apparente : 0,6 Kg/dm<sup>3</sup>

#### 2.3.6. Cloruro ferrico

Il cloruro ferrico viene dosato nel neutralizzatore secondario e funge da elemento coagulante.

./.

Il suo approvvigionamento è previsto tramite autobotti attrezzate per il trasporto di liqui di corrosivi e per lo scarico a gravità nell'apposito sistema di travaso dalle cisterne al serbatoio di stoccaggio.

Caratteristiche:

- Contenuto di  $\text{FeCl}_3$  : 40 ÷ 41%
- Densità : 42,7 + 43,7 Bè
- Ferro (come  $\text{Fe}^{++}$ ) : 0,05% max.
- Acidità libera (come HCl) : 0,15% max.
- Temperatura di cristallizzazione : - 10 ÷ - 6°C.

#### 2.3.7. Acido cloridrico

L'acido cloridrico viene utilizzato nella vasca di controllo finale pH per la neutralizzazione delle acque in uscita dal chiarificatore. L'acido viene approvvigionato con autobotti attrezzate per il suo trasporto e scaricato per gravità nel previsto sistema di travaso dalla cisterna al serbatoio di stoccaggio.

Caratteristiche:

- Contenuto di HCl : 28 ÷ 32%
- Peso specifico : 1,14 ÷ 1,16  $\text{Kg/dm}^3$
- Temperatura di congelamento : - 60°C ÷ - 40°C

#### 2.3.8. Polielettrolita

Il polielettrolita viene utilizzato nel neutralizzatore secondario per agire come flocculante.

E' previsto l'approvvigionamento di polielettrolita in polvere confezionato in fustini per caricamento a mano.

Il tipo di polielettrolita da usare sarà stabilito mediante prove sull'impianto.

CAPITOLO 3

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E SUO FUNZIONAMENTO

### 3.1. TRATTAMENTO DI DISOLEAZIONE

#### 3.1.1. Vasca accumulo H<sub>2</sub>O oleose

Alla vasca di accumulo delle acque inquinabili da oli pervengono le acque provenienti dalla fogna delle acque oleose della centrale e quelle provenienti dalla fogna della sezione di disoleazione dello impianto trattamento acque reflue.

La vasca di accumulo è suddivisa nelle seguenti sezioni:

- una sezione a livello costante, dove viene effettuata una prima separazione dell'olio.
- un pozzetto di rilancio delle acque ai separatori API
- una sezione a livello variabile, che costituisce la vera e propria vasca di accumulo

L'acqua entrata nella vasca percorre la prima sezione a livello costante e stramazza nel pozzetto di rilancio. Se la portata delle acque in arrivo supera la portata delle pompe di rilancio, il livello sale nel pozzetto e l'acqua stramazza nella sezione di vasca di accumulo a livello variabile.

L'acqua qui accumulata può essere successivamente rilanciata agli API, mettendo in comunicazione la vasca col pozzetto di rilancio mediante l'apertura della valvola a farfalla F001, che altrimenti deve rimanere chiusa.

Finita l'operazione di recupero, la valvola deve essere richiusa.

Il volume delle acque accumulabili nella vasca ammonta a circa 850 m<sup>3</sup>. Le eventuali acque in eccesso che pervenissero alla vasca sfiorerebbero dal troppo pieno e tramite la linea da 10" G 315 verrebbero inviate alla vasca di miscelazione finale in coda all'impianto.

./.

### 3.1.2. Recupero oli dalla I<sup>a</sup> sezione della vasca accumulo.

La prima sezione di arrivo delle acque è costituita da una vasca a livello costante. Un diaframma posto davanti allo sbocco della tubazione smorza l'energia cinetica del fluido e permette un flusso senza turbolenza nella vasca dove si ha una prima separazione dell'olio dall'acqua. L'olio separato in superficie è trattenuto da un tuffante posto dinanzi allo stramazzo, attraverso cui l'acqua perviene al pozzetto di rilancio agli API.

Il disoleatore a rotazione assiale D017 permette l'evacuazione degli oli separati. Il disoleatore si deve sempre trovare con l'apertura fuori dall'acqua, per evitare che il serbatoio di recupero A001, posto nel pozzetto a lato della vasca di accumulo, si riempia completamente e l'olio tracimi. La valvola a saracinesca da 4" F003, posta sulla tubazione di scarico del disoleatore D017 si deve trovare parimenti normalmente chiusa. Quando sulla superficie della vasca a livello costante si è formato un velo di olio di sufficiente spessore, l'operatore deve provvedere al recupero dello stesso.

La frequenza di tale operazione dipende dal grado di inquinamento delle acque e comunque è consigliabile venga effettuata almeno una volta al giorno.

Prima di effettuare l'operazione di recupero dell'olio l'operatore si deve assicurare che la pompa collegata al serbatoio, C006, sia predisposta per il funzionamento.

./.

Occorre ricordare che C006 è una pompa volumetrica e non può funzionare a mandata chiusa. Inoltre è da evitare il funzionamento a secco e con senso di rotazione opposto a quello indicato, in quanto la valvola di sicurezza è unidirezionale.

E' necessario pure provvedere periodicamente alla pulizia del filtro D025, posto sull'ingresso pompa.

C006 ha una portata di  $18 \text{ m}^3/\text{h}$ , la quantità di liquido inviata ad A001 deve essere quindi commisurata alla capacità di evacuazione della pompa.

L'operatore deve per prima cosa aprire la valvola F003 posta nel pozzetto accanto al serbatoio A001; poi agendo sulla leva di comando deve ruotare il disoleatore in modo da ruotare l'apertura verso l'ingresso delle acque nella vasca; il grado di immersione del filo inferiore della fessura del disoleatore non deve superare i  $5 \div 10 \text{ mm}$  ed è comunque determinato dallo spessore del velo d'olio separato sulla superficie. L'operatore avrà cura di regolare il grado di immersione in modo da minimizzare la quantità d'acqua che entra nel disoleatore insieme all'olio.

Per tutta la durata del recupero l'operatore deve essere sempre presente per controllare il funzionamento della pompa C006, nel caso in cui si operi in manuale, e il grado di riempimento del serbatoio di recupero A001; all'uopo questo è munito di un indicatore di livello visivo del tipo a galleggiante munito di asta: riempiendosi il serbatoio l'asta si alza fuori dal coperchio del serbatoio stesso.

Terminata l'operazione di recupero dell'olio, l'operatore deve provvedere a riportare l'apertura del disoleatore D017 fuori della superficie dell'acqua il più possibile, per evitare tracimamenti in caso di improvvisi aumenti di portata.

Dovrà pure chiudere la valvola F003 sull'ingresso del serbatoio per ulteriore sicurezza.

Il funzionamento della pompa C006 è normalmente automatico, con comando dal pannello H22-P001 per mezzo del commutatore RMS-8 a due posizioni: MAN-AUT.

Lo schema di funzionamento di C006 è il seguente:

- Selettore in pos. AUT: - C006 parte quando il livello del liquido recuperato in A001 raggiunge il galleggiante superiore dell'interruttore di livello LS-N003
- C006 si ferma quando il livello raggiunge il galleggiante inferiore di LS-N003.
- Selettore in pos. MAN: - la pompa C006 parte su comando dell'operatore premendo il pulsante PM del pannello P 001 oppure il PM della pulsantiera locale G51 - M010.
- C006 è arrestata o premendo il pulsante PA su P301 o su G51 - M010, oppure quando il livello scende fino al galleggiante inferiore di LS - N003.

L'interruttore di livello LS - N002 che interviene in caso di altissimo e basso livello permette la segnalazione sul pannello P 001 dell'allarme "Alto-basso livello A001".

### 3.1.3. Rilancio acque oleose ai separatori API

L'acqua dopo aver percorso la sezione a livello costante, stramazza nel pozzetto di presa delle pompe CO04 A e CO04 B.

Le due pompe sono del tipo mohno autoadescanti. Essendo volumetriche occorre evitare il loro funzionamento a mandata chiusa.

Si deve pure evitare il funzionamento a secco per non danneggiare lo statore di gomma della pompa.

Le pompe sono munite di variatore di giri a comando manuale, con campo  $73 \div 360$  giri/1' cui corrispondono  $13 \div 84$  m<sup>3</sup>/h.

La portata prescelta da inviare ai separatori API è ottenuta agendo opportunamente sul volantino di regolazione dei variatori CO24 A e CO24 B.

A tal fine è opportuno ricordare che la portata massima trattabile nelle vasche API è di 140 m<sup>3</sup>/h, in caso di funzionamento di entrambe le vasche, o di 70 m<sup>3</sup>/h in caso una delle vasche sia fuori servizio.

E' pure opportuno ricordarsi di agire sul variatore solo con pompa in moto e di variare periodicamente il numero di giri dello stesso, per una sua maggiore durata.

Il funzionamento delle pompe è determinato dal pannello di comando POQ1 mediante i commutatori RMS6 e RMS7 a 2 posizioni AUT-MAN, relativi rispettivamente a CO04A e CO04B.

Lo schema di funzionamento è il seguente:  
Selettori RMS6 e RMS7 in posizione AUT:

- Livello in salita:

- La pompa CO04A parte quando il livello dell'acqua raggiunge il galleggiante superiore dell'interruttore di livello LS-NO01.
- La pompa CO04B parte quando il livello raggiunge il galleggiante superiore dell'interruttore LS-NO11.

./.

- Livello in discesa:

- La pompa C004B è arrestata quando il livello raggiunge il galleggiante inferiore dell'interruttore LS-N011.
- La pompa C004A è arrestata quando il livello raggiunge il galleggiante inferiore di LS-N001.

Selettori RMS6 e RMS7 in posizione MAN:

- Le pompe C004A e C004B partano su comando dell'operatore premendo il pulsante marcia dal pannello PQ01, oppure dalle pulsantiere locali rispettivamente G51-M007 e G51-M008. Entrambe le pompe sono protette contro il basso livello dal galleggiante inferiore di LS-N001.

In caso di fuori servizio di una delle vasche API, l'operatore potrà ridurre la portata delle due pompe in modo che la somma delle due portate non superi comunque i  $70 \text{ m}^3/\text{h}$ , oppure potrà lasciare in funzione una sola delle due pompe, portando il commutatore della pompa fuori servizio in posizione MAN.

E' opportuno riempire d'acqua le pompe al primo avviamento per evitare il prolungato funzionamento a secco con danni allo statore.

3.1.4. Recupero oli dalla II sezione della vasca accumulo  
H<sub>2</sub>O oleose.

Nella II sezione della vasca di accumulo H<sub>2</sub>O oleose è previsto un disoleatore a nastro, D018.

Il disoleatore D018 deve essere messo in funzione solo quando il livello dell'acqua nella vasca è arrivato alla puleggia inferiore di rinvio del nastro; non deve cioè funzionare a secco. La sua messa in funzione è a discrezione dell'operatore, in funzione del livello dell'acqua nella vasca e della quantità di olio separato in superficie.

il disoleatore ha comando esclusivamente locale tramite la pulsantiera G51 - M009.

La miscela H<sub>2</sub>O-olio recuperata è inviata per gravità al serbatoio A001. Prima di mettere in funzione il nastro D018, l'operatore deve quindi assicurarsi che la pompa C006, collegata ad A001, sia predisposta per il funzionamento, onde evitare traccimamenti e allagamenti del pozzetto.

### 3.1.5. Misura livello vasca accumulo acque oleose

La misura di livello è effettuata nella sezione di vasca a livello variabile.

La misura di livello è del tipo a gorgogliamento; è previsto il flussimetro con regolatore di flusso G51-N080-FIC per la regolazione della portata d'aria da inviare alla sonda, e il trasmettitore di  $\Delta P$  pneumatico G51-N075-LT, con taratura 0÷5000 mm H<sub>2</sub>O. Il segnale 3÷15 psi è trasmesso al quadro P001 all'indicatore pneumatico G51-R323-LI con scala 0÷100%.

L'altezza massima dell'acqua nella vasca è di 5 m; oltre questo livello l'acqua è convogliata tramite il troppo pieno nella vasca di miscelazione finale.

Sul segnale proveniente da G51-N075-LT è inserito a retroquadro il pressostato PS-N332 per la segnalazione dell'allarme "Alto livello vasca H<sub>2</sub>O oleose".

### 3.1.6. Separatore API

Le acque oleose vengono riprese dalle pompe C004A e C004B e rilanciate dalla vasca di accumulo alla camera di distribuzione in testa ai separatori API.

La camera di distribuzione è dotata, sul lato uscita verso le vasche, di due lamiere di stramazzo per la esatta ripartizione della portata tra i due API.

La portata trattabile da ciascuna vasca è di 70 m<sup>3</sup>/h massimi, con una portata delle due vasche totale di 140 m<sup>3</sup>/h.

Le due lamiere devono essere posizionate perfettamente in bolla e allo stesso livello l'una rispetto l'altra. Una piccola differenza di livello porta a una sensibile differenza tra le portate inviate ai due separatori API, con conseguente minore efficacia del processo di separazione dell'olio.

Sono inoltre previste in testa a ciascuna vasca le paratoie di intercettazione F002A e F002B.

Nel caso in cui sia necessario svuotare uno dei separatori API per operazioni di manutenzione basterà chiudere la paratoia corrispondente ed inviare le acque sull'altro separatore, avendo cura di sincerarsi che la portata non superi i 70 m<sup>3</sup>/h, limite trattabile da una singola vasca.

Nel caso sia superiore è necessario ridurre la portata delle pompe di rilancio e portarla nei limiti indicati.

I fanghi che si depositano sul fondo dei 2 separatori potranno essere asportati periodicamente dalle tramogge di accumulo tramite le apposite tubazioni e le valvole F006 e F013. Non essendo dotati i due API di ponte raschia-fanghi, è inoltre necessario provvedere con periodicità, che sarà fissata durante l'esercizio, a vuotare le vasche e ad asportare i fanghi accumulatisi sul fondo.

./.

E' opportuno intervenire prima che l'altezza del fango limiti il volume disponibile per la separazione H<sub>2</sub>O-olio.

L'acqua percorre la vasca e passando sotto il tuffante va a stramazzare nelle canale di raccolta, due per vasca.

Le canale di raccolta sono dotate di lamiera di stramazzo. E' da curare sia la loro messa in bolla per la regolarità del flusso sia il posizionamento alla quota di progetto di tutte e 8 le lame.

Nel caso sia necessario svuotare una delle vasche API, ciò potrà essere effettuato, dopo aver intercettato la vasca in testa mediante le paratoie F002A o B, attraverso le valvole di fondo a farfalla da 4" F019 o F020, rispettivamente per il separatore n. 1 e n. 2. Il pozzetto comune in coda agli API, dal quale pesca il tubo che porta l'acqua disoleata al neutralizzatore, può essere a sua volta svuotato per manutenzione mediante la valvola a farfalla da 4" F030.

L'acqua in uscita dagli API è raccolta nel pozzetto comune sopra citato. Di qui può andare o al neutralizzatore primario tramite la linea G-311 sulla quale è installata la valvola regolatrice F-553, o nel caso questa sia chiusa o parzialmente strozzata può stramazzare nel pozzetto adiacente e da qui andare tramite la linea G-313 alla vasca di miscelazione finale.

### 3.1.7. Recupero oli dalle vasche API

In coda alle vasche API è installato un disoleatore a rotazione assiale.

L'olio separatosi dall'acqua, trattenuto dal tuffante che sta dietro il disoleatore, viene raccolto da quest'ultimo e inviato al serbatoio recupero oli, A002.

La pompa a disco cavo C007 trasferisce l'olio al serbatoio di separazione A004.

Il recupero dell'olio avviene in modo discontinuo in presenza dell'operatore, in funzione del quantitativo di oli separatosi.

Dopo essersi assicurato che la pompa C007 sia predisposta per il funzionamento, l'operatore, agendo sulla leva di comando deve ruotare il disoleatore verso il lato ingresso in modo da immergere la fessura del disoleatore per un massimo di  $5 \pm 10$  mm., comunque in funzione dell'altezza dello strato di olio formatosi.

Ultimate le operazioni di recupero, l'operatore deve provvedere a riportare l'apertura del disoleatore quanto più possibile fuori dall'acqua, per evitare tracimamenti e l'invio al serbatoio di separazione H<sub>2</sub>O - olio, A004, di una quantità eccessiva di acqua insieme all'olio.

E' da ricordare che le pompe di recupero olio, C007 in questo caso, hanno una portata di 18 m<sup>3</sup>/h e si deve commisurare la quantità di miscela H<sub>2</sub>O - olio inviata al serbatoio A002 con la capacità di evacuazione della pompa stessa.

L'operatore potrà seguire visivamente il grado di riempimento del serbatoio tramite il galleggiante con asta indicatrice ivi installato.

La pompa C007 va lasciata normalmente predisposta per il funzionamento automatico per mezzo del commutatore RMS9 a 2 posizioni AUT-MAN.

Lo schema di funzionamento è il seguente:

#### Selettore RMS9 - in posizione AUT:

- Livello in salita: la pompa C007 parte quando il livello raggiunge il galleggiante superiore dell'interruttore di livello LS-N005.

- Livello in discesa: C007 si arresta quando il livello scende al galleggiante inferiore di LS-N005

Selettore RMS9 - in posizione MAN:

La pompa parte o si arresta su comando dell'operatore, premendo il pulsante marcia o arresto dal pannello P001, oppure dalla pulsantiera locale G51 - M012.

La pompa si arresta quando il livello scende al galleggiante inferiore di LS-N005.

La pompa C007 è una pompa volumetrica del tipo a disco cavo equilibrato.

Non deve funzionare a mandata chiusa e a secco.

E' necessario provvedere regolarmente alla pulizia del filtro D026 posto sull'aspirazione della pompa stessa.

E' da evitare il funzionamento della pompa con senso di rotazione opposto a quello indicato, in quanto la valvola di sicurezza installata è unidirezionale.

Se il livello sale oltre il galleggiante superiore, prima di andare in troppo pieno viene dato l'allarme sul pannello P001.

Uguualmente è dato l'allarme quando si va in basso livello con arresto della pompa.

I due allarmi sono compresi nell'allarme "Alto-basso livello A002".

### 3.1.8. Misura contenuto oli in uscita vasche API

E' previsto un analizzatore atto a determinare il contenuto di oli nell'acqua in uscita dalle vasche API.

L'analizzatore XIT-N074, con campo 0÷20 ppm, trasmette un segnale 4÷20mA al registratore R-R312 sul pannello P001.

E' prevista un'indicazione locale di tipo digitale ed allarmi locali per alto contenuto di oli e intasamento del filtro acqua.

L'allarme locale di alto contenuto di oli va prefissato a 20 ppm.

L'alimentazione della centralina è ottenuta tramite la pompa campionatrice C005 installata sul pozzetto in coda alle vasche API. C005 ha una portata di 3800 l/h; la portata necessaria al rilevatore d'olio, 50÷100 l/h viene derivata dalla mandata della pompa mentre il resto della portata è riciclata al pozzetto. La pompa C005 è una pompa volumetrica del tipo a vite autoadescente: non deve funzionare a mandata chiusa, nè a secco.

La pompa ha comando esclusivamente locale tramite la pulsantiera G51-M011. La protezione contro il funzionamento a secco è ottenuta con l'interuttore di livello LS-N010.

E' opportuno riempire la pompa con acqua al primo avviamento per evitare il funzionamento prolungato a secco con conseguenti danni allo statore.

### 3.1.9. Serbatoio separazione acqua-olio A004.

Al serbatoio di separazione, A004, arriva la miscela acqua-olio recuperata dalla vasca accumulo acque oleose, dai separatori API e dal chiarificatore dell'impianto trattamento chimico<sup>3</sup>.

Il serbatoio ha un volume netto di 150 m<sup>3</sup>. La separazione acqua-olio è favorita dal riscaldamento ottenuto per mezzo di due scambiatori di calore del tipo a fascio tubiero estraibile, B001 e B002.

I due scambiatori sono<sup>2</sup> identici, hanno ciascuno una superficie di 20 m<sup>2</sup> e una potenzialità di 1.000.000 KCAL/h; il fluido primario di progetto è vapore saturo a 7 ate. I due scambiatori potranno essere inseriti singolarmente o contemporaneamente dall'operatore in funzione delle esigenze di processo. Ciascuno di essi è comunque progettato per soddisfare le prestazioni richieste in specifica; è infatti dimensionato per riscaldare il liquido a 60°C in 24 ore.

La regolazione della temperatura attraverso B001 siottiene mediante il regolatore locale TIC-R052. La temperatura ottimale di funzionamento è prevista fra 40°C e 60°C. L'operatore prefiggerà il valore desiderato di set-point sullo strumento. L'indicazione della temperatura, rilevata nel serbatoio dall'elemento sensibile a riempimento di mercurio, è effettuata sul fronte con scala : 0 ÷ 100°C. Il valore del segnale d'uscita dello strumento, ad azione P + I, è indicato sempre sul fronte. Questo segnale, con ampiezza 3 ÷ 15 psi, è inviato al posizionatore della valvola regolatrice F551. La quantità di vapore inviata allo scambiatore è tanto più grande, quanto maggiore è lo scostamento tra il valore della temperatura esistente nel serbatoio e il valore di set imposto dall'operatore su TIC-R052.

Per il funzionamento in manuale è prevista una stazione auto-mano interna allo strumento stesso.

In caso di mancanza d'aria la valvola chiude; in questa evenienza è possibile manovrare le valvole manualmente mediante l'apposito volantino.

Il secondo sistema di controllo della temperatura è costituito dallo scambiatore B002, dal regolatore TIC-R053 e dalla valvola regolatrice con posizionatore F552; gli elementi di questa catena sono identici a quelli della prima.

Prima di mettere in funzione il sistema di riscaldamento l'operatore si deve accertare che il liquido nel serbatoio copra gli scambiatori e gli elementi primari di misura di TIC-R052 e TIC-R053. Il livello non deve essere più basso del bocchello di scarico superiore del serbatoio, marca F, disegno IDRECO N°. 565.017.

In caso contrario la sonda, non essendo in contatto con il liquido e non rilevandone la temperatura, richiederebbe vapore quando questo non è necessario.

Per la segnalazione di anomalia del sistema è previsto il termostato con indicazione locale TIS-R051. Il termostato ha due contatti, tarati rispettivamente a 20°C e a 70°C; nel caso la temperatura nel serbatoio sia inferiore a 20°C o superiore a 70°C, i contatti permettono la segnalazione sul pannello P001 dell'allarme di "Irregolare temperatura A004".

Una volta che si è creato un sufficiente livello nel serbatoio e si è effettuata la separazione H<sub>2</sub>O-olio, l'operatore può provvedere allo spurgo del serbatoio. Questa operazione deve essere compiuta con l'operatore presente per tutto il tempo. Lo spurgo dell'olio è effettuato mediante il tubo pivotante G023. Si parte con il tubo orizzontale

e si apre la valvola di campionamento di 1" F078. Mediante l'organo E001 si solleva il tubo pivotante, finchè dalla valvola sopraccitata non esce olio. Si interrompe a questo punto il sollevamento, si chiude la valvola F078 e si apre la saracinesca F077 per inviare l'olio al serbatoio recupero olio A003. Durante il recupero, l'operatore deve controllare il grado di riempimento del serbatoio A003, per evitare tracimamenti di olio in fogna.

Una volta recuperato l'olio, l'operatore deve richiudere la valvola a saracinesca F077 ed evacuare l'acqua disoleata. A tal fine deve aprire la valvola di 4" F034 e scaricare in fogna l'acqua accumulata nel serbatoio fino al livello della valvola stessa.

E' da evitare l'evacuazione dell'acqua attraverso lo scarico di fondo e la valvola F033, per evitare che il livello scenda sotto gli scambiatori e le sonde dei regolatori. La valvola F033, deve essere utilizzata solo per il drenaggio del serbatoio, dopo aver escluso il sistema di riscaldamento. L'organo E001 ha comando locale tramite le pulsantiere G51-M014 installata vicino all'organo e G51-M015 sul bordo superiore del serbatoio A004.

3.1.10. Misura di livello serbatoio separazione H<sub>2</sub>O  
olio, A004.

E' prevista una misura di livello del tipo a gorgogliamento.

E' previsto il flussimetro con regolatore di flusso G51-N081 FIC, per la regolazione della portata dell'aria, e il trasmettitore pneumatico di  $\Delta P$  G51-N076-LT, con taratura 0÷6000 mm H<sub>2</sub>O. Il segnale 3÷15 psi è trasmesso al quadro P001 all'indicatore G51-R324-LI con scala 0÷100%.

### 3.1.11. Serbatoio recupero olio A003

L'olio recuperato dal serbatoio di separazione è inviato per gravità al serbatoio adiacente A003. L'operatore deve essere presente per tutto il tempo del recupero, per evitare tracimamenti di olio in fogna. L'operatore potrà seguire visivamente il grado di riempimento del serbatoio tramite l'indicatore di livello a galleggiante con asta sporgente.

Il serbatoio ha un volume massimo disponibile di 7 m<sup>3</sup>.

Su A003 è previsto l'interruttore di livello LS-N006, per la segnalazione di allarmi di basso ed alto livello che figurano sulla centralina d'allarme del pannello P001 come allarme di "Alto-Basso livello A003".

L'olio accumulato nel serbatoio viene inviato mediante la pompa C008 su autocisterna.

La pompa C008, a disco cavo equilibrato, ha funzionamento esclusivamente manuale con comando locale tramite la pulsantiera G51-M013. La pompa parte su intervento dell'operatore e si arresta o su comando dell'operatore o per intervento dell'interruttore LS-N007, che protegge la pompa contro il basso livello.

./.

3.1.12 Sistema riscaldamento serbatoi recupero olio e pompe a disco equilibrato.

I serbatoi recupero olio, A001, A002 e A003, sono dotati di serpentina di riscaldamento per permettere il pompaggio e lo scorrimento nelle tubazioni del fluido viscoso.

Il fluido riscaldante previsto è vapore saturo a 7 ate.

La portata di vapore è determinata dall'operatore manualmente agendo sulle valvole rispettivamente F056, F063, F070 poste sull'ingresso dei serpentine. La temperatura della miscela acqua-olio, contenuta nei serbatoi, può essere letta sui termostati indicatori TIS-R048, TIS-R049, TIS-R050. La portata di vapore sarà regolata in modo tale da mantenere una temperatura intorno ai 30°C all'interno dei serbatoi; tale temperatura potrà essere variata, in funzione del contenuto di oli e della loro viscosità senza superare comunque i 50÷60°C.

I termostati TIS-R048, TIS-R049, TIS-R050 intervengono in caso di bassa o alta temperatura in funzione dei valori tarati, dando sul pannello P001 gli allarmi rispettivamente: "Irregolare temperatura A001", "Irregolare temperatura A002", "Irregolare temperatura A003".

Il riscaldamento deve essere attivato solo nel caso ci sia liquido nei serbatoi; con serbatoi vuoti le linee del vapore devono essere intercettate.

Pure le pompe a disco, C006, C007, che aspirano dai serbatoi A001, A002, A003 devono essere riscaldate con vapore. All'uopo ciascuna pompa ha due camicie di riscaldamento, collegate in serie; il riscaldamento ha lo scopo di prevenire il gelo dell'acqua contenuto nella pompa, e di favorire il pompaggio degli oli viscosi e il funzionamento della valvola di sicurezza posta sulla testata della pompa.

Il riscaldamento delle pompe in servizio deve essere sempre attivato, purchè in esse sia presente liquido.

3.1.13. Sistema di riscaldamento tubazioni e protezione contro il gelo.

E' previsto un sistema di riscaldamento delle tubazioni in cui scorre olio o miscela acqua-olio, mediante tracciatura con vapore o condensa; queste linee vengono riscaldate in continuo, per facilitare lo scorrimento del fluido, che ha elevata viscosità. Su disegno IDRECO "Schema funzionale disoleazione", N. 565.001 TAV.1, sono indicate le tracciature, con una linea punteggiata, e i relativi stacchi della linea principale del vapore, mediante un cerchio con numero di contrassegno. In prossimità del serbatoio di separazione A004 è previsto un collettore con 4 stacchi da 3/8" valvolati per il riscaldamento delle principali linee, marcati (1), (2), (3), (4). Mediante lo stacco (1), intercettato dalla valvola F204, si alimenta la tracciatura della linea G025 di collegamento tra A004 e A003. La linea G059 di aspirazione della pompa C008 e la pompa stessa sono tracciati derivando il vapore dalla linea di alimentazione del serpentino di riscaldamento di A003, tramite lo stacco marcato (7) con la valvola F337. Le condense sono inviate agli API insieme a quella del serpentino. Mediante lo stacco marcato (2) con la valvola F205 è alimentata la tracciatura della linea G015, di mandata dalla pompa C006 al serbatoio A004, e la pompa stessa. La condensa proveniente dallo scaricatore D068, in uscita dal serpentino del serbatoio A001, va a tracciare la linea G057 di aspirazione di C006 e successivamente insieme alla condensa scaricata da D065 va a tracciare le linee G011 e G017 di collegamento di A001 coi disoleatori D017 e D018. Le condense sono inviate alla vasca di accumulo.

Mediante lo stacco marcato (3) con la valvola F206 è alimentata la tracciatura della linea G309 proveniente dal serbatoio A011 di raccolta delle sostanze oleose dal chiarificatore D010.

Mediante lo stacco marcato (4) con la valvola F207 viene tracciata la linea G019 di mandata dalla pompa C007 al serbatoio A004. Dal serpentino di riscaldamento di A002 tramite lo stacco marcato (8) con la valvola F304 si deriva il vapore per la tracciatura della tubazione di aspirazione di C007 e di C007 stessa. Le condense insieme a quelle del serpentino sono inviate agli API.

La tracciatura delle linee in cui scorre olio deve essere sempre attivata; va interrotta per i singoli tratti di tubazione solo in caso di drenaggio degli stessi.

Vanno riscaldate pure le tubazioni di mandata delle pompe C004A e C004B, marcate G005 e G007. Mediante gli stacchi marcati (5) e (6) con rispettivamente le valvole da 3/8" F208 e F209, poste in testa alle vasche API; viene derivato il vapore necessario alla tracciatura. La condensa scaricata da D066 e D067 è inviata alla vasca di accumulo.

### 3.2 Trattamento chimico

#### 3.2.1 Serbatoio di accumulo acque acide e basiche A007

Nel serbatoio A007 vengono accumulate tutte le acque acide e alcaline provenienti dalla centrale; le acque fuori pH provenienti dalla vasca trappola; le acque raccolte dalla fogna acida dello impianto di trattamento chimico. Il serbatoio ha un volume utile di 1500 m<sup>3</sup>; la tubazione di troppo pieno, in caso il serbatoio fosse colmo, invia le acque al neutralizzatore primario. Sulla tubazione di ingresso nel serbatoio è previsto un by-pass, con relative valvole di esclusione, che in caso di fuori servizio del serbatoio, invia le acque direttamente al neutralizzatore primario. La protezione delle lamiere contro la corrosione da parte delle acque acide è affidata alla verniciatura epossidica dell'interno del serbatoio; data l'importanza dell'integrità del rivestimento è opportuno programmare periodiche ispezioni.

Per evitare il gelo dell'acqua stoccata nel serbatoio è prevista l'insufflazione di vapore attraverso un tubo forato di Hastelloy C. L'afflusso del vapore è regolato mediante la valvola a globo F315. E' da evitare l'invio di vapore in caso di serbatoio vuoto, per non danneggiare il rivestimento del fondo.

Le condizioni di progetto per il vapore di riscaldamento sono quelle di vapore saturo a 7 ate. Lo stato di temperatura del fluido contenuto in A007 è indicato localmente tramite il termostato a riempimento di Hg TIS-RO47. Mediante lo stesso termostato è riportato sul pannello P301 l'allarme "Irregolare temperatura A007, per avvertire l'operatore della necessità o di attivare il sistema di riscaldamento per evitare il gelo dell'acqua, o di ridurre o escludere l'iniezione di vapore.

Sempre sul pannello P001 è previsto l'allarme "Alto-basso livello A007" tramite l'interruttore di livello LS-N040. In caso di alto livello dà l'allarme prima che l'acqua raggiunga il troppo pieno. In caso di allarme di basso livello durante l'iniezione di vapore, l'operatore deve assicurarsi che l'acqua non sia scesa fino a scoprire il tubo forato di iniezione. In una tale evenienza provvederà ad escludere il vapore.

E' pure prevista una misura continua di livello, del tipo a gorgogliamento. Sul serbatoio sono previsti un flussimetro col regolatore differenziale del flusso dell'aria di gorgogliamento e il trasmettitore di  $\Delta P$  G51-N071-LT con taratura  $0 \div 6000 \text{ H}_2\text{O}$ . Il segnale è trasmesso al quadro di controllo P001 ed indicato sull'indicatore pneumatico G51-R325-LI con scala:  $0 \div 100$  lineare.

Essendo l'estremità inferiore del tubo di gorgogliamento distante dal fondo del serbatoio di 0,3 m, l'indicazione al 100% su G51-R325-LI corrisponde a una altezza di liquido nel serbatoio di 6,3 m.

Gli scarichi che pervengono al serbatoio A007 possono contenere un alto tenore di solidi sospesi; per evitare intasamenti ed impaccamenti sul fondo è opportuno provvedere periodicamente a riciclare nel serbatoio l'acqua in uscita dalla vasca trappola, mediante le pompe ricircolo  $\text{H}_2\text{O}$  fuori pH C019A e C019B, comandate in manuale dall'operatore; la distribuzione di tale ricircolo è effettuata sul fondo del serbatoio mediante un tubo forato.

### 3.2.2. Alimentazione acque acide e basiche al neutralizzatore primario.

Le acque acide o basiche sono inviate da A007 al neutralizzatore primario per gravità, attraverso la linea da 8" G231, oppure per mezzo delle pompe C010A e C010B.

Nel caso in cui il livello nel serbatoio sia più alto della linea G231 le acque sono alimentate preferenzialmente per gravità.

La regolazione della portata viene effettuata nel modo seguente.

L'acqua, uscita da A007, passa attraverso il misuratore magnetico FE-N072; la tensione generata dallo strumento, proporzionale alla velocità del fluido, viene trasformata dal convertitore locale FT-N077 in un segnale in corrente,

4 ÷ 20 mA; il convertitore va tarato in modo che il fondo scala corrisponda a 200 m<sup>3</sup>/h.

Il segnale è trasdotto da I/P-K313 in segnale pneumatico 3 ÷ 15 psi. Mediante il pressostato PS-N335 a retroquadro viene derivato l'allarme "Alta portata H<sub>2</sub>O acide e basiche" che interviene se la portata delle acque acide supera i 150 m<sup>3</sup>/h, portata massima ammissibile sull'impianto. Il segnale va poi al regolatore FIC-R315, ad azione P + I, con scala 0 ÷ 200 lineare.

Il set è fissato mediante la stazione di carico SET-R318.

La portata delle acque acide o basiche in caso di funzionamento automatico dell'impianto varia tra 15 e 150 m<sup>3</sup>/h; corrispondentemente il valore di set varia tra 3,9 e 12 psi.

Il segnale pneumatico 3÷15 psi, generato dal regolatore, è inviato al posizionatore della valvola regolatrice F554, posta sulla linea G231 a valle del misuratore magnetico.

In caso di funzionamento in manuale o durante l'avviamento dell'impianto è possibile comandare la valvola a farfalla regolatrice F554  $\times$  mediante la stazione di comando manuale incorporata nel regolatore FIC-R315.

In caso di fuori servizio della valvola F554 è  $\times$  possibile una regolazione manuale della portata mediante la valvola di by-pass F214 a comando manuale.

Nel caso in cui il livello nel serbatoio sia inferiore a quello della linea G231, le acque sono alimentate al neutralizzatore primario per mezzo delle pompe C010A e C010B. Queste hanno una portata di progetto di  $75\text{m}^3/\text{h}$  con una prevalenza di 10m cl.

Esse possono essere fatte funzionare in automatico o manuale tramite rispettivamente i selettori RMS 17 e RMS 18 a 2 posizioni AUT-MAN.

Lo schema di funzionamento è il seguente:

Selettori RMS 17 e RMS 18 in posizione AUT.

- Livello in salita:
  - Le pompe partono quando il livello sale fino a far intervenire il pressostato PS-N341 derivato dal segnale che proviene dal trasmettitore di livello LT-N071.
  
  - Le pompe si arrestano quando il livello sale ulteriormente, fino a rendere possibile il travaso del serbatoio per gravità, per intervento del galleggiante superiore dell'interruttore LS-N039.
- Livello in discesa:
  - Le pompe sono arrestate quando il livello scende fino al galleggiante inferiore sempre di LS-N039.

Selettori RMS 17 e RMS 18 in posizione MAN.

- Le pompe C010A e C010B partono su comando dell'operatore premendo il pulsante marcia dal pannello P001 o dalla pulsantiera locale rispettivamente G51-M016 e G51-M017. Le pompe sono arrestate o dall'operatore dalle pulsantiere sopra dette o per intervento del galleggiante inferiore dell'interruttore LS-N039.

La mandata delle pompe si inserisce sulla linea G231 a monte del misuratore magnetico FE-N072; la regolazione di portata può quindi essere effettuata anche con pompe in moto.

Le pompe C010A e C010B sono gommate internamente per le parti a contatto col liquido, è opportuno ispezionare periodicamente lo stato di conservazione del rivestimento.

E' opportuno, ogni volta che le pompe vengono escluse dal funzionamento per un certo tempo, provvedere al loro lavaggio con acqua di rete, tramite la valvola F102, dopo aver chiuso la valvola F210 alla radice del serbatoio

## 3.2.3

REGOLAZIONE PORTATE AL NEUTRALIZZATORE PRIMARIO

Al neutralizzatore primario pervengono le acque acide o basiche del serbatoio A007 e le acque disoleate in uscita dai separatori API.

La portata somma delle due acque durante il funzionamento in automatico può variare tra 15 e 150 mc/h. Non deve comunque mai superare i 150 mc/h.

La portata delle acque acide e basiche è regolata mediante la catena descritta al paragrafo precedente. La portata delle acque disoleate che pervengono al neutralizzatore tramite la linea da 6" G 311 è ottenuta come segue.

All'uscita della vasca controllo finale pH sulla linea G 289 è installato il misuratore magnetico FE-N073, che misura la portata totale che passa per il trattamento chimico, il cui fondo scala deve essere tarato a 200 m<sup>3</sup>/h.

Ad FE-N073 è collegato il convertitore locale FT-N078, che emette un segnale 4 ÷ 20 mA proporzionale alla portata del fluido e un'uscita in impulsi, la cui frequenza è pure proporzionale alla portata.

Il numero di impulsi è totalizzato sul pannello di comando P001 mediante il totalizzatore FQI - R334.

Il segnale 4 ÷ 20 mA è convertito in pneumatico 3 ÷ 15 psi, dal convertitore I/P-K314; perviene quindi al regolatore FIC-316, ad azione di P+I. Sul segnale in uscita da I/P-K314 sono installati 2 pressostati: PS-N336, dà l'allarme "Alta portata impianto chimico" in caso la portata superi i 150 m<sup>3</sup>/h; PS-N337, segnala la presenza di portata ed è usato per vari consensi.

Il valore di set è dato mediante la stazione di carico SET-R319.

Variando la portata da impostare tra 15 e 150 m<sup>3</sup>/h, il valore di riferimento deve variare tra 3,9 e 12 psi.

Nel caso in cui l'operatore erroneamente imposti sulla stazione SET-R318 un valore più elevato di quello impostato su SET-R319, quest'ultimo attraverso il "passa-basso" SSa-K326 va a settare il regolatore FIC-R315.

Il segnale emesso da FIC-R316 va al posizionatore della valvola a farfalla regolatrice F553, che regola l'afflusso dell'acqua proveniente dagli API al neutralizzatore primario.

La valvola F553 si chiude per mancanza d'aria, in tal caso è possibile manovrarla manualmente mediante l'apposito volantino.

In caso di funzionamento in manuale o durante l'avviamento dell'impianto è possibile comandare la valvola mediante la stazione auto-mano incorporata nel regolatore stesso.

Il principio di questo tipo di regolazione delle portate è, una volta fissata la portata delle acque acide e la portata totale somma delle acque acide e disoleate, di agire sulla portata delle acque disoleate, per mantenere la portata totale al valore desiderato.

Il trattamento delle acque acide o basiche è così privilegiato rispetto alle altre acque.

Al neutralizzatore primario possono arrivare le acque acide o basiche attraverso il troppo pieno del serbatoio A007 o attraverso il by-pass dello stesso serbatoio; i fanghi di supero provenienti dal biologico; le acque della fogna acida; questi tipi di scarico sono comunque poco frequenti.

## 3.2.4

Neutralizzatore primario

La vasca di neutralizzazione ha un capacità di  $50\text{m}^3$  e un tempo di ritenzione di 20' alla portata massima di  $150\text{ m}^3/\text{h}$ .

La neutralizzazione è effettuata dosando una sospensione di calce a concentrazione costante in funzione del pH.

Il segnale di misura del pH, proveniente dalla sonda pHE-N061 è amplificato e trasmesso al quadro di comando P001, al trasmettitore indicatore pHIT-N301.

Il segnale  $4 \div 20\text{ mA}$  in uscita viene registrato sulla curva n° 1 del registratore pHR-R311. Lo stesso segnale va al regolatore pH-C-R305 con campo  $2 \div 12\text{ pH}$ .

Il regolatore ha azione P+I e stazione di set incorporata.

Quando il valore misurato differisce da quello prefissato, il segnale in uscita dal regolatore, trasdotto in pneumatico da I/P-K308, va a variare il grado di apertura della valvola regolatrice con posizionatore F555 e conseguentemente la portata di sospensione di calce a concentrazione costante.

In caso di mancanza d'aria la valvola può essere comandata manualmente mediante volantino.

Il valore di pH da prefissare sarà stabilito in fase di avviamento e comunque si aggirerà intorno a  $8 \div 10$ .

Dal registratore pH-R311 è derivato un allarme di basso pH per una segnalazione di disfunzione.

La reazione di neutralizzazione è favorita dalla intensa miscelazione provocata dall'agitatore D008.

Il suo funzionamento è scelto mediante il commutatore RMS 10 a due posizioni AUT - MAN.

Selettore RMS 10 in posizione AUT.

L'agitatore è in funzione se:

- il pressostato PS-N337, installato in derivazione sul segnale di portata totale, in uscita da I/P-K314, segnala la presenza di portata.
- il trasmettitore di pH pHIT-N301 segnala, anche in caso di portata nulla, pH fuori limiti prefissati. Tali punti di intervento saranno determinati in fase di avviamento.

In caso di portata nulla, i timers T5 e T6 prevedono un funzionamento ciclico dell'agitatore.

Selettore RMS 10 in posizione MAN.

L'agitatore è messo in funzione o arrestato su comando dell'operatore dal pannello di comando P001 o dalla pulsantiera locale G51-M018.

./.

### 3.2.5 Neutralizzatore secondario.

La vasca di neutralizzazione secondaria ha un volume di  $50 \text{ m}^3$  e un tempo di permanenza di 20' alla portata massima di  $150 \text{ m}^3/\text{h}$ .

In questa vasca si ha un ulteriore aggiustamento del pH e il completamento della flocculazione; a tal fine vengono dosati nella vasca latte di calce, cloruro ferrico e polielettrolita.

Nella vasca è installata la sonda di pH con preamplificatore incorporato PHE-N062, che invia il segnale al trasmettitore indicatore pHIT-N302 sul pannello P001.

Sempre sulla vasca è installato l'organo finale di regolazione di pH: la valvola regolatrice F556; la valvola è del tipo aria-apre; in caso di mancanza d'aria può essere manovrata manualmente col volantino.

Il valore ottimo del pH da mantenere nella vasca è previsto intorno a pH:  $9 \div 10$  e comunque sarà stabilito in fase di avviamento.

Dal registratore pHR-R311 è derivato un'allarme di basso pH neutralizzazione secondaria per dare una segnalazione di disfunzione.

I dosaggi del cloruro ferrico e del polielettrolita sono effettuati proporzionalmente alla portata e sono descritti più avanti.

Nella vasca è installato l'agitatore D009 che provvede a disperdere i reagenti e a mantenere in sospensione i fanghi formati; l'azione dell'agitatore è tale da non danneggiare la flocculazione.

Il funzionamento è determinato per mezzo del commutatore RMS 33 a due posizioni AUT-MAN.

./.

Selettore RMS 33 in posizione AUT.

L'agitatore è in funzione quando:

- il pressostato PS - N337, installato sul segnale di portata totale impianto, in uscita da I/P - K314, segnala la presenza di portata
- il trasmettitore di pH pHIT - N302 segnala, anche in caso di portata nulla, pH fuori dai limiti prefissati: i valori limite saranno determinati in fase di avviamento dell'impianto.

In caso di portata nulla i timer T8 e T9 provvedono ad un funzionamento intermittente di D009.

Selettore RMS 33 in posizione MAN.

L'agitatore è messo in funzione o arrestato su comando dell'operatore dal pannello di comando P001 o dalla pulsantiera locale G51 - M019

## 3.2.6

Chiarificatore addensatore.

L'acqua in uscita dalla vasca di neutralizzazione secondaria è alimentata per gravità nel cilindro centrale deflettore del chiarificatore D010.

Nel cilindro perde gran parte della sua energia cinetica e si distribuisce lentamente nella parte inferiore del bacino, senza disturbare il letto di fango che vi si trova.

L'acqua risale quindi lentamente nella zona anulare esterna, separandosi dai solidi sospesi, che sedimentano accumulandosi sul fondo.

L'acqua sale fino a sfiorare dallo stramazzo periferico, scorre lungo la canale di raccolta e per gravità arriva alla vasca di controllo finale ph; nel caso di buon funzionamento del processo di sedimentazione si deve osservare una netta separazione tra l'acqua surnatante e il letto di fango.

La zona di separazione si deve mantenere al di sotto dello sfioro di circa 1÷2 m.

Il chiarificatore è dotato di un sistema di sfangatura costituito da 4 bracci, 2 lunghi quanto il raggio della vasca e 2 più corti.

Le 2 braccia più lunghe sono dotate di picchetti per facilitare l'ispessimento dei fanghi.

Tutte e 4 le braccia sono dotate di pale raschianti di fondo che provvedono a convogliare il fango verso il centro della vasca, nel pozzetto sentrale.

Da qui i fanghi sono scaricati periodicamente tramite il tubo da 4" G231.

Il gruppo motore ha comando manuale o dal pannello P001 o dalla pulsantiera locale G51-M027.

La protezione contro la coppia max è ottenuta mediante un giunto idrodinamico che riduce i giri dell'equipaggio trascinato, o lo sgancia in caso di coppia eccessiva.

Quest'ultima evenienza è rilevata tramite un sistema costituito da un interruttore di prossimità

e da un relè controllo giri: ad ogni giro del gruppo trascinato è emesso un impulso, se l'intervallo tra due impulsi successivi supera il tempo tarato sul relè, il gruppo motore viene arrestato.

In caso di blocco del sistema raschiante si raccomanda di non insistere nei tentativi di riavviamento e di procedere allo svuotamento della vasca per le necessarie operazioni di spurgo.

Si raccomanda di eseguire, ogni qual volta l'impianto viene riavviato, le sequenze indicate sul libretto.

In particolare occorre verificare la registrazione delle raschie di fondo e di superficie; verificare che il movimento sia regolare e senza strappi.

Periodicamente sarà necessario vuotare la vasca ed effettuare una accurata pulizia del fondo e un'esame dello stato della parte sommersa del chiarificatore con particolare attenzione alla via di corsa delle ruote di guida del traliccio sulla colonna centrale ed alle ruote stesse.

./.

## 3.2.7

Scarico fanghi dal chiarificatore.

Lo scarico dei fanghi è effettuato con frequenza e durata proporzionali alla portata trattata nell'impianto.

Il convertitore FT-N078, collegato al misuratore magnetico FE-N073, che misura la portata totale dell'impianto chimico, trasmette impulsi in funzione di  $m^3$  di acqua fluente, al totalizzatore con predeterminazione FQIS-N339. Essendo stato predisposto un certo numero di impulsi sul predeterminatore, quando gli impulsi totalizzati raggiungono il numero impostato, interviene il temporizzatore T 10 di controllo tempo di azzeramento di FQIS-N339; contemporaneamente interviene il temporizzatore T 11 di controllo del tempo di controlavaggio che eccita l'elettrovalvola di F266 e fa aprire la valvola per un tempo da stabilire all'atto dell'avviamento.

Trascorso il tempo impostato su T 11, F266 è chiusa e parte il temporizzatore T 12 di controllo del tempo di scarico dei fanghi, che eccita l'elettrovalvola di F262, lasciandola aperta per il tempo prefissato.

I tempi impostati sui temporizzatori saranno determinati all'atto dell'avviamento in funzione della natura e della quantità dei fanghi.

E' comunque opportuno ridurre il più possibile il tempo di controlavaggio della tubazione per evitare di diluire i fanghi.

E' preferibile inoltre scaricare i fanghi con maggior frequenza e per tempi di scarico più brevi, piuttosto che con minor frequenza e tempi di scarico più lunghi.

Lo scarico poco frequente dei fanghi altera il funzionamento del chiarificatore riducendo l'efficienza e può provocare i seguenti inconvenienti:

- eccessiva concentrazione e altezza del letto di fango nel chiarificatore con conseguente blocco del sistema raschiante e possibili danni alla struttura o al gruppo di comando,
- impaccamento del fango sul fondo con la necessità dello spurgo della vasca per la sua pulizia,
- intasamento del tubo di scarico dei fanghi.
- trascinamento di fango da parte dell'acqua che lascia il chiarificatore.

3.2.8

Pozzetto accumulo fanghi.

I fanghi tramite la linea G321 pervengono al pozzetto fanghi, che fa da polmone per i tempi di fuori servizio del filtro-pressa.

Il passaggio dei fanghi dal chiarificatore al pozzetto è determinato dal battente che istante per istante si viene a creare fra i due: salendo il livello nel pozzetto diminuisce la portata del fango, che al limite si azzerava quando i due livelli sono uguali.

Il polmone del pozzetto è in grado di coprire quindi solo brevi periodi di fermata del filtro pressa: quelli intercorrenti durante ogni ciclo di filtrazione o tra un ciclo e l'altro.

Per tempi di fermata lunghi è necessario o fermare l'impianto o evacuare in altro modo i fanghi.

Per evitare l'impaccamento dei fanghi sul fondo del pozzetto è prevista la insufflazione di aria mediante la soffiante a canali laterali C058.

Il suo funzionamento è determinato mediante il selettore RMS 26 a 2 posizioni AUT-MAN.

Selettore RMS 26 in posizione AUT.

La soffiante parte su consenso del quadretto comando filtro-pressa, in modo da agitare i fanghi prima che questi siano ripresi dalle pompe di invio all'autoclave.

Il funzionamento è comandato mediante il temporizzatore T 17; alla fine del tempo impostato la soffiante è arrestata, le pompe C015A e C015B possono partire.

Selettore RMS 26 in posizione MAN.

La soffiante è messa in moto od arrestata su intervento diretto dell'operatore mediante i pulsanti marcia e arresto dal pannello di comando P001 o dalla pulsante locale G51-M035.

La soffiante C058 è del tipo a canali laterali; è da evitare il suo uso a mandata chiusa; si