



a2a  
a tergo di comuni

CENTRALE DI CASSANO

Codice: CEC\QAS\0IRT-2008

tipo:

**RELAZIONE TECNICA**

titolo:

**CTE CASSANO D'ADDA**

**ACQUE DI SCARICO DELLA CENTRALE RECAPITANTI  
NEL CANALE MUZZA**

0	25.07.2008	PRIMA EMISSIONE	Unità organizzativa: CEC/QAS	Unità organizzativa: QAS	Unità organizzativa: CEC
REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



a2a  
energie in comune

CENTRALE DI CASSANO

Codice: CEC\QAS\01RT-2008

Rev.: 0

Data: 25.07.2008

Pagina 2 di 17

## INDICE

<b>1</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELL'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CONSISTENZA DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO</b>	<b>4</b>
2.1	SUPERFICI.....	4
2.2	INDICI URBANISTICI.....	4
2.3	PERSONALE ADDETTO.....	4
2.4	POTENZA ELETTRICA DELLE SEZIONI PRESENTI.....	4
2.5	CICLO PRODUTTIVO.....	5
<b>3</b>	<b>FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E QUANTITA' USATE</b>	<b>6</b>
3.1	ACQUA DI RAFFREDDAMENTO PRELEVATA DAL CANALE MUZZA.....	6
3.1.1	Impianto antincendio.....	7
3.2	ACQUA DA POZZO.....	7
3.3	ACQUA DA ACQUEDOTTO.....	7
<b>4</b>	<b>TIPOLOGIA DELLE ACQUE REFLUE</b>	<b>7</b>
4.1	ACQUE INDUSTRIALI INQUINATE DA OLI MINERALI.....	8
4.2	ACQUE INDUSTRIALI ACIDE OD ALCALINE.....	8
4.2.1	Scarichi dell'impianto di demineralizzazione.....	8
4.2.2	Altri scarichi acidi od alcalini.....	8
4.3	ACQUE METEORICHE.....	9
4.4	ACQUE SANITARIE.....	9
<b>5</b>	<b>PERCORSI ACQUE E PUNTI D'IMMISSIONE NEL CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE</b>	<b>10</b>
5.1	PERCORSI ACQUE REFLUE.....	10
5.1.1	Punti di immissione nel corpo d'acqua superficiale.....	10
5.1.2	Pozzetti di campionamento.....	11
5.2	PERCORSO DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO.....	11
5.2.1	Punti di immissione nel corso d'acqua superficiale.....	11
<b>6</b>	<b>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE</b>	<b>12</b>
6.1	GENERALITA'.....	12
6.2	SEZIONE DI DISOLEAZIONE.....	12
6.3	SEZIONE DI TRATTAMENTO CHIMICO.....	13
6.4	SEZIONE DI OSSIDAZIONE.....	13
6.5	RESTITUZIONE DELLE ACQUE A VALLE DEL TRATTAMENTO.....	13
<b>7</b>	<b>FANGHI</b>	<b>14</b>
7.1	FANGHI OLEOSI.....	14
7.2	FANGHI CHIMICI.....	14
7.3	FANGHI BIOLOGICI.....	14
7.4	OMOGENEIZZAZIONE DEI FANGHI.....	14



**aza**  
energie in comune

**CENTRALE DI CASSANO**

Codice: CEC\QAS\01RT-2008

Rev.: 0

Data: 25.07.2008

Pagina 3 di 17

7.5	COMPOSIZIONE CHIMICA DEI FANGHI .....	14
7.6	QUANTITÀ' PRODOTTE .....	14
7.7	SMALTIMENTO.....	14
<b>8</b>	<b>CONTROLLI ANALITICI EFFETTUATI</b> .....	<b>15</b>
8.1	STAZIONE N. 10/1 .....	15
8.1.1	Note di funzionamento del sistema .....	15
8.2	STAZIONE N.10/2 .....	16
8.2.1	Note di funzionamento del sistema .....	16
8.3	CENTRO DI ELABORAZIONE ED ACQUISIZIONE DATI .....	16
<b>9</b>	<b>MANUTENZIONE DELL'I.T.A.R.</b> .....	<b>17</b>
9.1	APPARECCHIATURE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO .....	17
9.2	COMPONENTI DEL SISTEMA MONITORAGGIO ACQUE.....	17



**aza**  
energia in comune

**CENTRALE DI CASSANO**

Codice: CEC\QAS\01RT-2008

Rev.: 0

Data: 25.07.2008

Pagina 4 di 17

## 1 INDIVIDUAZIONE DELL'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO

La Centrale Termoelettrica è sita in Cassano d'Adda (MI) al n° 17 di Via Trecella ed è entrata in servizio nel 1961.

## 2 CONSISTENZA DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO

Con riferimento al vigente P.R.G. del comune di Cassano d'Adda, le aree destinate agli impianti di produzione di energia termoelettrica sono indicate come zone IG 7.1.

Sono forniti, qui di seguito, i dati di base relativi alle superfici della centrale termoelettrica di Cassano d'Adda ed i relativi indici urbanistici.

### 2.1 SUPERFICI

Il sito si estende su un'area complessiva di circa 220.000 mq, di cui circa 38.000 occupati da strutture produttive, di servizio e dalla viabilità interna. L'aerea rimanente è costituita da piazzali, giardini e zona prativa.

Superficie scoperta pavimentata (a)	14.000 mq.
Superficie scoperta non pavimentata	182.000 mq.
Superficie coperta (b)	24.000 mq.

### 2.2 INDICI URBANISTICI

Densità fondiaria $[(14.000+24.000)/220.000]$	0,17 mq/mq
Distanza minima del fabbricato dai confini di proprietà (Dm)	14 m
Distanza minima del fabbricato dalle strade pubbliche (Ds)	20 m

### 2.3 PERSONALE ADDETTO

L'organico della Centrale Termoelettrica di Cassano d'Adda al 31.12.07 è di 95 unità, di cui 36 operano in turno continuo avvicendato composto di 6 persone ciascuno.

### 2.4 POTENZA ELETTRICA DELLE SEZIONI PRESENTI

Ciclo Combinato 1 potenza nominale pari a 230.000 kW<sub>e</sub>;

Ciclo Combinato 2 potenza nominale pari a 760.000 kW<sub>e</sub>;



## 2.5 CICLO PRODUTTIVO

La centrale è costituita da due "Cicli Combinati" (turbina a gas + turbina a vapore) denominati rispettivamente Ciclo Combinato 1 e Ciclo Combinato 2.

L'impianto denominato Ciclo Combinato 1, di seguito CC1, è costituito da un turbogas da 155 MWe (Gr.4) ed il relativo generatore di vapore a recupero, di seguito GVR, il quale invia il vapore prodotto ad una turbina a vapore da 75 MWe (Gr.1).

L'impianto denominato Ciclo Combinato 2, di seguito CC2, è composto da due turbogas (GR.5 e GR.6) da 250 MWe cadauno, ciascuno di essi ha il relativo GVR che invia il vapore prodotto alla turbina a vapore (Gr.2), che con entrambi i turbogas a pieno carico sviluppa una potenza massima pari a circa 260 Mwe.

Il CC1 è in servizio dal maggio 2000, il CC2 nell'assetto "TG 5 + Gr.2" è stato messo in servizio nel maggio 2003, nel Dicembre 2005 a seguito del ripotenziamento è stato eseguito il primo parallelo nel nuovo assetto "(TG 5 + TG 6) + Gr.2".

Il processo di trasformazione dell'energia termica in energia elettrica si basa essenzialmente sia sull'energia generata dal processo di combustione del gas nei turbogas, sia sull'utilizzo di vapore prodotto sfruttando il calore residuo dei fumi all'uscita dei turbogas, tramite un GVR.

I fumi derivanti dalla combustione del gas naturale fluendo attraverso il turbogas producono direttamente energia elettrica tramite il generatore accoppiato al turbogas, successivamente nell'attraversamento del GVR, consentono allo stesso di produrre del vapore, con elevato contenuto entalpico, il quale è poi convogliato alla turbina a vapore che trasforma l'energia termica presente nel vapore, in energia di tipo meccanico atta ad azionare a sua volta il generatore ad essa accoppiato; lo stesso realizza quindi, la trasformazione finale dell'energia meccanica in elettrica.

Il processo produttivo del vapore così descritto, si basa sul ciclo termodinamico di Rankine, questi è un ciclo chiuso, ciò comporta che il processo si ripeta continuamente e che il fluido passi dalla fase liquida (acqua di alimentazione ai GVR), ad una seconda fase gassosa (vapore per l'azionamento delle turbine) per poi ritornare alla fase liquida (condensazione del vapore di scarico delle turbine). Al termine della fase di condensazione, l'acqua, dopo un processo di riscaldamento, necessario per il miglioramento del rendimento complessivo dell'impianto, è re-inviata al GVR per il re-inizio del ciclo. L'acqua di alimentazione ai GVR attua la sua trasformazione in vapore, ricevendo il calore dai fumi prodotti dalla combustione del gas naturale nei turbogas, ma dopo che gli stessi hanno già lavorato sulle ruote dei turbogas. In tal modo il rendimento energetico dei nuovi impianti a ciclo combinato (54-56%) migliora notevolmente rispetto a quello di un ciclo tradizionale (36-38%).

Al termine della fase di espansione nelle turbine a vapore, il vapore è condensato per tornare nella fase liquida mediante un raffreddamento realizzato nei condensatori a superficie posti immediatamente sotto lo scarico delle sezioni di bassa pressione delle turbine a vapore.

I condensatori utilizzano come fluido di raffreddamento l'acqua, derivata tramite apposite pompe dal canale Muzza, che durante il suo utilizzo non viene a contatto con l'acqua del ciclo dell'impianto, mantenendo quindi inalterate le proprie caratteristiche chimiche e subendo solo un lieve incremento di temperatura.

Scarichi o eventuali perdite d'acqua dal ciclo produttivo, sono convogliati ad un impianto dedicato di trattamento delle acque reflue, il quale, è progettato per gestire tutte le tipologie di scarico del sito. L'impianto è dimensionato e progettato al fine di garantire che gli effluenti della centrale restituiti al canale Muzza, rispettino i limiti prescritti dalle vigenti norme di legge.

### **3 FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E QUANTITA' USATE**

A2A S.P.A. provvede alla denuncia annuale delle quantità prelevate agli enti competenti in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 6, 1° comma lett.)A del D.LGS. n°258 del 18 agosto 2000 e s.m.i. e dalla Deliberazione VII/12194 del 21/02/2003 della Giunta Regionale della Lombardia).

#### **3.1 ACQUA DI RAFFREDDAMENTO PRELEVATA DAL CANALE MUZZA**

L'acqua di raffreddamento dei condensatori e del macchinario dell'impianto è derivata dal canale Muzza, pochi metri a monte della traversa San Bernardino, e integralmente restituita allo stesso dopo aver subito esclusivamente un innalzamento termico, rimanendo l'acqua stessa sempre fisicamente confinata all'interno di un proprio circuito senza entrare in contatto fisico con altri fluidi. Il controllo e/o la pulizia dei circuiti in cui è fatta fluire è eseguita con frequenza annuale ed esclusivamente con mezzi meccanici.

L'acqua è soggetta unicamente ad una doppia filtrazione meccanica atta a prevenire l'ingresso, per suo tramite, di parti che potrebbero danneggiare i componenti d'impianto in cui essa è fatta fluire. Il sistema di filtrazione è composto di:

- griglie verticali di sbarramento poste sull'opera di presa dell'acqua dal canale Muzza (filtrazione meccanica statica) avente lo scopo di trattenere eventuali solidi più grossolani (rami, ecc.);
- tre filtri rotanti, alimentati separatamente con sistema di pulizia ad acqua in pressione (filtrazione meccanica dinamica) aventi lo scopo di trattenere eventuali parti più piccole (foglie, ecc).

Successivamente ai trattamenti di filtrazione, l'acqua è avviata ad un sistema di pompaggio, uno per ciascun ciclo combinato, dedicato ad alimentare, in pressione, il circuito di raffreddamento dei condensatori e dei macchinari.

Per quanto riguarda il CC1 la portata totale prelevata dal canale è pari a circa 12.000 mc/h, ed è inviata ad appositi scambiatori a fascio tubiero (refrigeranti del ciclo chiuso di raffreddamento dell'acqua di raffreddamento delle utenze).

Per quanto riguarda il CC2 la portata totale prelevata è pari a circa 43.000 mc/h, anch'essa è inviata ad appositi scambiatori a fascio tubiero ed a piastre (refrigeranti del ciclo chiuso di raffreddamento dell'acqua di raffreddamento delle utenze).

La stessa USSL n. 27 (ora ASL2), a valle dell'istruttoria effettuata, con lettera del 21.11.96 ha riconosciuto che le caratteristiche qualitative delle acque restituite da AEM (ora A2A S.P.A.) al canale Muzza sono sovrapponibili alle caratteristiche chimico - fisiche delle acque prelevate dallo stesso canale.

Le opere di derivazione e di restituzione dell'acqua dal/al canale Muzza sono le seguenti:

- n° 3 imbocchi sul canale Muzza, uno per ciascun filtro, costituenti l'opera di presa dell'acqua per il raffreddamento dei condensatori e dei macchinari degli impianti;
- l'opera di scarico principale nel canale Muzza;
- l'opera di scarico d'emergenza nel fiume Adda tramite la cosiddetta traversa S. Bernardino;
- stazione n° 10/1 relativa al sistema Ecoacque per la misura dei parametri caratteristici dell'acqua, prelevata dalla Muzza tramite la pompa A (sull'opera di presa a valle dei 3 imbocchi), e restituita alla Muzza tramite la pompa B (sullo scarico principale);
- n° 3 punti, per la misura della temperatura dell'acqua, così identificati
  - T1 = sulla presa dell'acqua dal canale Muzza a valle dei 3 imbocchi;
  - T2 = sullo scarico principale in Muzza;
  - T3 = nel canale, a valle dello scarico principale proseguendo lungo la sponda destra.



**a2a**  
energie in comune

### 3.1.1 Impianto antincendio

La portata massima prelevabile in caso di emergenza incendio è pari a circa 3.000 mc/h.

Nel caso di intervento automatico degli impianti antincendio, le eventuali acque di spegnimento sono tutte convogliate, tramite il sistema di captazione presente sull'impianto, all'impianto di trattamento delle acque reflue della centrale.

### 3.2 ACQUA DA POZZO

L'acqua per il ciclo termico e per gli usi industriali è attinta da un singolo pozzo mediante due pompe, in funzionamento alternativo tra loro, della portata unitaria di 108 mc/h ed è denominata "acqua industriale". Il pozzo è posto all'interno dell'area della centrale nei pressi dell'opera di presa. Sul disegno U45AEM004 è indicata, con un pallino di colore nero, la posizione fisica del pozzo.

A2A S.P.A. è titolare della concessione n°059/22 con scadenza al 20 Febbraio 2032.

Il prelievo da falda è stato pari a circa 600.000 metricubi complessivi per l'anno 2007.

### 3.3 ACQUA DA ACQUEDOTTO

L'acqua per il sistema igienico-sanitario è prelevata mediante allacciamento all'acquedotto comunale. Il relativo contatore è posto all'interno dell'area della centrale, visibile dalla recinzione esterna.

## 4 TIPOLOGIA DELLE ACQUE REFLUE

L'attuale sistema in uso per la produzione di energia elettrica, mediante la tecnologia dei Cicli Combinati e l'utilizzo del gas naturale come unico combustibile, limitano notevolmente l'esistenza di procedimenti di lavorazione i cui scarichi possono causare l'inquinamento delle acque.

Tuttavia, essendo l'impianto in origine stato concepito come policombustibile e avendo voluto considerare nel contempo anche tutti gli scarichi minori che possono essere emessi dalla centrale, è stata dettagliatamente esaminata la possibilità, in base alle loro diverse caratteristiche chimiche, di un eventuale inquinamento che tali scarichi potrebbero arrecare alle acque di superficie.

Per tale motivo la centrale di Cassano d'Adda è dotata di adeguati sistemi di trattamento per ciascun tipo di scarico; l'impianto che raccoglie tutte le apparecchiature destinate al trattamento di questi scarichi è denominato Impianto di trattamento delle acque reflue, di seguito "ITAR".

Le acque reflue della centrale sono costituite esclusivamente da:

- **acque industriali eventualmente inquinate da oli minerali lubrificanti;**
- **acque industriali acide o alcaline;**
- **acque sanitarie;**
- **acque meteoriche.**

Nel disegno N. U45AEM004 (allegato alla domanda) è rappresentata la planimetria generale di tutti i percorsi delle fognature presenti nell'area della centrale.

Il sito è dotato di un sistema di reti interrate, fisicamente separate tra loro, così composto:

- **Rete Acque Oleose:** raccoglie le acque meteoriche e di lavaggio provenienti da aree soggette a potenziali versamenti di oli lubrificanti, isolanti o combustibili (gasolio). Tale rete drena anche le superfici coperte potenzialmente soggette a versamenti;
- **Rete Acque Acide:** raccoglie le acque meteoriche e di lavaggio provenienti da zone in cui possono verificarsi fuoriuscite o perdite dal ciclo termodinamico. La rete raccoglie inoltre le acque generate dalla rigenerazione delle resine del ciclo di demineralizzazione o altro;
- **Rete Acque Bianche:** raccoglie le acque meteoriche della Centrale. Per le aree asservite agli impianti di produzione è operante un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia;
- **Rete Acque Nere:** raccoglie le acque dei servizi igienici della centrale.





**aza**  
energie in comune

**CENTRALE DI CASSANO**

Codice: CEC\QAS\01RT-2008

Rev.: 0

Data: 25.07.2008

Pagina 9 di 17

nonché degli scarichi accidentali provenienti da anomalie e/o guasti, ad esempio, durante i caricamenti dei serbatoi di acido cloridrico e di soda.

### 4.3 ACQUE METEORICHE

Tutte le acque piovane dai pluviali delle zone coperte e dai piazzali non inquinabili sono raccolte in un'apposita rete denominata "**rete acque bianche**". Tipicamente tali acque non contengono alcuna traccia di sostanze inquinanti derivanti dalle attività che si svolgono nel sito e possono pertanto essere scaricate direttamente nel canale Muzza.

Sul sito esistono n° 3 reti separate (e quindi n°3 scarichi separati) per la raccolta delle acque bianche, essi sono identificati sul disegno N. U45AEM004 nel seguente modo:

Punto 3 rete zona sud-ovest: area stradale e piazzali interni I.T.A.R., data l'esiguità dell'area interessata non vi è alcun tipo di trattamento;

Punto 4 rete zona sud: area stradale interna circostante la stazione elettrica 220 kV - pozzetto con separazione per l'invio delle acque di prima pioggia all'I.T.A.R.;

Punto 5 rete zona sud-est: area stradale e piazzali interni attorno agli impianti, alle officine, all'ingresso, agli uffici e zona ex raccordo ferroviario - convogliamento tramite apposite vasche intermedie a salti che consentono di separare un eventuale contenuto oleoso superficiale nelle acque di prima pioggia.

### 4.4 ACQUE SANITARIE

Tutti i liquidi provenienti dai servizi igienici e dalle docce degli spogliatoi sono raccolte in un'apposita rete denominata "**rete acque nere**" che le trasferisce alla sezione di trattamento biologico dell'ITAR.

Il quantitativo e la natura degli scarichi che alimentano la suddetta rete sono stati valutati, ai fini del progetto, come segue :

persone.....130;  
BOD5 pro-capite /giorno.....40 g;  
dotazione idrica pro-capite/giorno.....200 l.

## **5 PERCORSI ACQUE E PUNTI D'IMMISSIONE NEL CORSO D'ACQUA SUPERFICIALE**

Nel presente paragrafo è riportata la descrizione dei percorsi delle acque reflue di centrale e delle acque prelevate dal canale Muzza per il raffreddamento degli impianti con l'indicazione dei punti di immissione nel corpo d'acqua superficiale.

Gli scarichi idrici della Centrale che recapitano nel Canale Muzza sono:

- **lo scarico principale delle acque reflue depurate;**
- **lo scarico delle acque di raffreddamento;**
- **i tre scarichi delle acque meteoriche non sottoposte a trattamento.**

Inoltre, sono presenti due scarichi di emergenza utilizzabili nel caso di lavori urgenti e straordinari a cura dell'Ente gestore del Canale che ne richiede la messa in secca:

- **uno scarico di emergenza delle acque reflue depurate nel Canale Muzza a monte della traversa San Bernardino;**
- **uno scarico di emergenza delle acque di raffreddamento nel Fiume Adda attraverso la traversa San Bernardino.**

### **5.1 PERCORSI ACQUE REFLUE**

Nel disegno N. U45AEM004 sono rappresentati tutti i percorsi delle fognature presenti nell'area della centrale.

In particolare, le varie reti di raccolta delle acque della centrale sono così rappresentate:

- **rete acque bianche (colore verde);**
- **rete acque nere (colore viola);**
- **rete acque acide (colore arancione);**
- **rete acque oleose (colore fucsia).**

Queste reti, tra loro, sono indipendenti e fisicamente separate; esse raccolgono tutti gli scarichi di loro competenza e li indirizzano all'ITAR, tranne quanto già descritto al paragrafo 4.3.

Nel disegno sono anche indicati:

- **il percorso di rilancio delle acque reflue depurate dall'ITAR fino in zona opere di presa da utilizzare unicamente come scarico di emergenza (colore azzurro tratteggiato);**
- **la posizione fisica delle pompe di prelievo del campione per l'analisi delle acque depurate e restituite a valle del condizionamento subito dall'ITAR (pompa "C" posizionata direttamente nella vasca finale di scarico - pompa "D" posta nel canale Muzza in vicinanza dello scarico dalla vasca finale);**
- **la posizione della cabina Ecoacque 10/2 del Sistema Monitoraggio Acque**

#### **5.1.1 Punti di immissione nel corpo d'acqua superficiale**

Nel disegno N. U45AEM004 sono indicati i due punti di immissione delle acque reflue depurate nel canale Muzza a valle del trattamento dell'impianto acque reflue della centrale:

- **scarico principale acque reflue depurate (con goccia azzurra n°1);**
- **scarico d'emergenza acque reflue depurate posto a monte dello sbarramento esistente sul canale Muzza (con goccia azzurra n°2).**

L'utilizzo della linea di scarico d'emergenza è limitato ai soli casi di secca del canale Muzza per interventi straordinari sullo stesso canale a valle dello sbarramento o per altri casi di estrema emergenza. Il sistema di scarico d'emergenza è attuato tramite la messa in servizio di due pompe verticali (una da 200 m<sup>3</sup>/h, l'altra da 400 m<sup>3</sup>/h) installate nella vasca di miscelazione finale



**aza**  
energie in comune

dell'impianto di trattamento delle acque reflue della centrale. Si fa notare che tale scarico non è stato mai utilizzato negli ultimi 15 anni.

Nello stesso disegno sono anche indicati, con colore verde ed i numeri 3, 4, 5, i punti di scarico in Muzza delle tre reti di acque bianche presenti in centrale.

### **5.1.2 Pozzetti di campionamento**

In prossimità della vasca finale immediatamente a monte dello scarico in Muzza delle acque depurate è stato realizzato un pozzetto per il campionamento locale delle acque depurate a valle del trattamento coperto con griglia e facilmente accessibile. Tale pozzetto è indicato in colore azzurro sul disegno N. U45AEM004 ed è identificato con la scritta "pozzetto ispezionabile".

Sullo stesso disegno sono rappresentati anche i 3 pozzetti da utilizzare per un eventuale campionamento delle tre reti di acque bianche della centrale. Essi sono indicati in colore verde ed identificati con la scritta "pozzetto ispezionabile".

## **5.2 PERCORSO DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO**

Nel disegno N. U45AEM004 è rappresentato, in colore rosso, il percorso dell'acqua di raffreddamento a partire dall'opera di presa sul canale Muzza, fino allo scarico principale nello stesso canale e quello fino allo scarico d'emergenza in Adda tramite la traversa San Bernardino, con l'indicazione schematica di uno scambiatore per il raffreddamento degli impianti.

Nel disegno sono anche indicati:

- **la posizione fisica delle pompe di prelievo del campione per l'analisi dell'acqua di raffreddamento prelevata dal canale Muzza (pompa "A") e restituita allo stesso canale (pompa "B");**
- **la posizione delle termoresistenze di misura della temperatura dell'acqua (T1, T2, T3);**
- **la posizione della cabina Ecoacque 10/1 del Sistema Monitoraggio Acque.**

### **5.2.1 Punti di immissione nel corso d'acqua superficiale**

Nel disegno N. U45AEM004 sono indicati i due punti di immissione delle acque di raffreddamento a valle dello scambio termico negli impianti:

- **scarico principale nel canale Muzza identificato dal numero 6 ;**
- **scarico d'emergenza in Adda tramite la traversa San Bernardino identificato dal numero 7.**

Dove è corretto il pH con una soluzione di latte di calce con la conseguente formazione di fanghi. Segue la chiarificazione dove per sedimentazione sono separati i fanghi, mentre le acque sono sottoposte alla ulteriore correzione finale del pH mediante anidride carbonica.

I fanghi raccolti dalle vasche di sedimentazione sono avviati al filtropressa per la fase di ispessimento e disidratazione. Un container scarrabile raccoglie i fanghi prodotti che vengono poi periodicamente smaltiti.



## 6 IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

Nel presente paragrafo è fornita una descrizione sommaria del funzionamento e dei principali trattamenti eseguiti sulle acque reflue della centrale al fine di assicurare che le acque scaricate nel canale Muzza presentino caratteristiche chimico/fisiche conformi alla legislazione vigente.

Non vi sono state modifiche alle logiche di funzionamento che abbiano riguardato l'ITAR rispetto a quanto già precedentemente autorizzato, è stato confermato e reso definitivo il trattamento con CO<sub>2</sub> in alternativa all'uso dell'acido cloridrico.

L'esercizio dell'impianto avviene in maniera automatica ed è sorvegliato dalla strumentazione di controllo, telecontrollato dal personale di esercizio in turno continuo ed avvicendato e verificato dagli addetti del Laboratorio Chimico di sito.

In caso di indisponibilità dell'impianto di depurazione è prevista la possibilità di accumulo delle acque in una vasca che ha la capacità sufficiente per accogliere gli afflussi di almeno tre giorni di esercizio.

### 6.1 GENERALITA'

Pur considerando le modeste caratteristiche inquinanti delle acque di rifiuto della Centrale, sono state egualmente introdotte le prevenzioni tecniche e tutte le precauzioni necessarie per scongiurare l'eventualità di possibili fonti di inquinamento.

I sistemi di trattamento che sono impiegati permettono di avere ampi margini di sicurezza nei confronti della prevenzione degli inquinamenti e forniscono effluenti finali le cui caratteristiche chimico - fisiche sono conformi alla legislazione vigente.

Come specificato al paragrafo 5.1, gli scarichi da trattare sono convogliati all'impianto di trattamento attraverso tre reti separate ed indipendenti:

- **rete acque oleose;**
- **rete acque acide;**
- **rete acque nere.**

Le reti recapitano all'impianto di trattamento (ITAR) presente nel sito, tale impianto è dimensionato per una portata massima di 80-90 m<sup>3</sup>/ora e comprende:

- vasche di neutralizzazione per le acque acide o alcaline;
- bacino di chiarificazione per le acque sanitarie;
- impianti di trattamento chimico per le acque di processo;
- separatori gravimetrici per le acque inquinate da oli.

### 6.2 SEZIONE DI DISOLEAZIONE

Le acque inquinabili da oli sono convogliate in una vasca di accumulo della capacità di circa 900 mc. Nel caso di versamenti accidentali durante le operazioni di travaso degli oli lubrificanti o per altri eventi incidentali, essi sono raccolti dai pozzetti presenti in zona e convogliati tramite la rete esistente delle acque oleose alla vasca di accumulo, la capacità è tale da garantire la completa raccolta anche nel caso di ingenti quantità di rilascio di oli (cosa peraltro non possibile). Tale vasca è completamente impermeabilizzata.

Da tale vasca le acque oleose passano in 2 vasche di disoleazione (separatori API), dimensionate per trattare ciascuna una portata di 70 mc/h. L'effluente in uscita dalle vasche di disoleazione è miscelato con gli effluenti provenienti dalle altre sezioni dell'impianto e può essere inviato allo scarico finale. In via cautelativa, l'effluente in uscita dalle vasche di disoleazione è normalmente trattato anche dall'impianto chimico. L'olio separato nelle vasche di disoleazione è inviato a serbatoi di separazione acqua - olio. L'acqua è rinviata alle vasche di disoleazione mentre l'olio è recuperato.



### 6.3 SEZIONE DI TRATTAMENTO CHIMICO

La portata di progetto è di 150 mc/h, mentre quella operativa non supera i 100 mc/h.

Le acque acide od alcaline sono convogliate ad un serbatoio di accumulo del volume di circa 1500 mc dal quale, a mezzo pompe o per gravità, sono inviate al neutralizzatore primario.

Nella prima vasca di neutralizzazione, un sistema di controllo e regolazione del pH determina l'apertura e la chiusura della valvola di dosaggio del latte di calce, quale alcalinizzante, sino al valore prefissato (9-10). Nella seconda vasca di reazione è raggiunto il pH ottimale per il completamento delle reazioni di flocculazione tramite un secondo misuratore di pH che, come per la vasca primaria, chiama l'apertura della valvola di dosaggio del latte di calce. Sono pure dosati in continuo, in funzione della portata, un polielettrolita anionico e del cloruro ferrico per ottimizzare la flocculazione. Il refluo passa poi nel chiarificatore addensatore dove avviene la sedimentazione delle sostanze sospese e l'eventuale asportazione di quelle galleggianti. L'acqua chiarificata defluisce successivamente al sistema di correzione finale del pH che avviene tramite CO<sub>2</sub>. Il refluo a pH corretto è inviato alla vasca trappola e poi alla vasca di miscelazione prima dello scarico finale. Qualora l'effluente all'interno della vasca trappola abbia valori di pH al di fuori dei limiti di impianto (6,5 - 8,5), esso sarà ricircolato tramite l'avviamento automatico di n.2 pompe dedicate, al serbatoio di accumulo acque acide od alcaline per un ulteriore ciclo di trattamento. I fanghi accumulati nel chiarificatore addensatore sono ripresi da pompe ed inviati al filtro pressa per l'ispessimento. Le eventuali sostanze in galleggiamento nel chiarificatore sono sfiorate e recuperate a mezzo pompe in un serbatoio di raccolta adiacente, dal quale si procede poi all'invio ai serbatoi di separazione acqua-olio precedentemente descritto al paragrafo 6.2.

### 6.4 SEZIONE DI OSSIDAZIONE

Le acque sanitarie (provenienti dalla zona spogliatoi e dagli altri servizi) sono trattate in una sezione di depurazione biologica a fanghi attivi del tipo ad ossidazione totale. Gli scarichi giungono ad una prima griglia grossolana e successivamente ad una più fine con pulitura meccanizzata.

Il liquame è poi inviato mediante due pompe con girante trituratrice ad una vasca di ossidazione dotata di turbina di aerazione per la degradazione biologica della sostanza organica. Successivamente il liquame è inviato in un chiarificatore sedimentatore per la separazione dei fanghi attivi dall'acqua chiarificata che è inviata alla miscelazione o al trattamento chimico finale. I fanghi, ripresi da ciettore, sono ricircolati alla vasca di ossidazione od inviati al filtro pressa per l'essiccamento.

### 6.5 RESTITUZIONE DELLE ACQUE A VALLE DEL TRATTAMENTO

Gli effluenti della sezione di disoleazione, del trattamento chimico e della sezione di ossidazione sono miscelati tra di loro in un'apposita vasca, nel caso in cui i parametri misurati nella "vasca trappola" risultassero al di fuori dei limiti consentiti, è possibile intercettarne lo scarico e reinviare le acque a monte dell'impianto di trattamento. Nella vasca di miscelazione è installato un sistema per la misura e registrazione in continuo delle caratteristiche chimico - fisiche dell'effluente finale.

Il sistema misura i seguenti parametri: **torbidità; pH; conducibilità; ossigeno disciolto; oli.**

Gli scarichi a valle del trattamento dell'impianto acque reflue sono conformi alle leggi vigenti e rientrano nei limiti stabiliti dalla Tabella 3 di cui all'Allegato 5 del D.l.vo 152/2006.

In particolare le caratteristiche chimico - fisiche delle acque depurate in uscita dall'impianto sono:

pH.....6,5 - 8,5;  
sostanze totali in sospensione.....< 20 mg/l;  
Ferro.....1 mg/l;  
Oli e grassi.....< 2 mg/l.



## **7 FANGHI**

I fanghi, di natura essenzialmente inorganica, sono prodotti di risulta dei processi chimico - fisici di trattamento delle acque reflue precedentemente descritti.

### **7.1 FANGHI OLEOSI**

I fanghi oleosi sono originati dalla terra, sabbia, morchie, ecc. provenienti dal dilavamento dei piazzali, dal lavaggio di serbatoi e da scarichi accidentali.

Si tratta di scarichi variabili in frequenza e quantità e quindi difficilmente quantificabili.

### **7.2 FANGHI CHIMICI**

I fanghi separati nella sezione trattamento chimico sono quasi esclusivamente di natura inorganica, ad eccezione della frazione originata dalla coagulazione e precipitazione dei residui oleosi, eventualmente non separati nel trattamento di disoleazione. La prevalente frazione inorganica è costituita da idrati di ferro, di rame, da idrato di calcio non reagito e da diversi sali, quali solfati, carbonati, fosfati, ecc.

### **7.3 FANGHI BIOLOGICI**

I fanghi derivanti dall'impianto biologico, essendo questo del tipo ad ossidazione totale, sono praticamente mineralizzati e non possono dare luogo ad odori molesti.

### **7.4 OMOGENEIZZAZIONE DEI FANGHI**

I fanghi oleosi, chimici, biologici sopra descritti, sono inviati, dai rispettivi pozzetti di accumulo, in un'unica vasca, dove avviene la loro omogeneizzazione. Un sistema di pompaggio alimenta poi il filtro pressa con un fango dalle caratteristiche il più possibile uniformi. Nella stessa vasca può essere effettuato, se necessario, un condizionamento del fango mediante calce ed eventualmente cloruro ferrico e polielettrolita.

### **7.5 COMPOSIZIONE CHIMICA DEI FANGHI**

La composizione chimica media dei fanghi è la seguente:

Fe (OH)<sub>3</sub>.....45 - 70 %

CaSO<sub>4</sub>.....5 - 20 %

Ca (OH)<sub>2</sub> + CaCO<sub>3</sub>.....20 - 32 %

Mg (OH)<sub>2</sub> + MgCO<sub>3</sub>.....1 - 2 %

SiO<sub>2</sub> + sospesi inerti.....1,8 - 2,8 %

Fanghi organici stabilizzati.....0,2 %

### **7.6 QUANTITÀ' PRODOTTE**

Il quantitativo massimo complessivo di fanghi prodotti da tutto l'impianto può essere stimato in circa 800 Kg di sostanza secca al giorno.

Assumendo in via prudenziale un'umidità residua del pannello di fango scaricato dal filtro pressa pari al 50%, si ottiene un quantitativo di fanghi pari a circa 1,6 tonnellate al giorno, con il contemporaneo funzionamento di tutti gli impianti.

### **7.7 SMALTIMENTO**

I fanghi prodotti dall'impianto sono smaltiti tramite specifici contratti di appalto assegnati direttamente da A2A S.P.A. a ditte autorizzate in accordo alle normative e legislazioni vigenti.



## 8 CONTROLLI ANALITICI EFFETTUATI

Il controllo dei parametri chimici e fisici degli scarichi della Centrale è eseguito al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni stabilite dal D.Lgs 152/06 e dalla Convenzione con il Comune di Cassano d'Adda.

I criteri operativi, procedurali ed organizzativi del processo di monitoraggio degli scarichi idrici è definito da una apposita procedura.

Per l'effettuazione dei controlli analitici sulle acque del canale Muzza, A2A S.P.A. ha in esercizio un sistema di misura in continuo dei parametri chimico – fisici, sia delle acque reflue depurate, sia delle acque prelevate/scaricate dal/nel canale Muzza per il raffreddamento degli impianti.

Tale sistema è denominato Sistema Monitoraggio Acque, di seguito SMA, ed è costituito da due stazioni, identificate e posizionate rispettivamente:

- **Stazione N.10/1** sul piazzale in corrispondenza delle opere di presa;
- **Stazione N.10/2** su un'apposita piazzuola in corrispondenza dell'impianto di trattamento delle acque reflue.

Nel disegno N. U45AEM004 (allegato 1) è rappresentata l'indicazione della loro posizione fisica rispetto al canale Muzza ed alla traversa San Bernardino.

### 8.1 STAZIONE N. 10/1

La Stazione N.10/1 del sistema Ecoacque analizza le acque di raffreddamento prelevate e scaricate dal/nel canale Muzza.

Il sistema è così costituito:

- n°2 pompe sommerse denominate "A" e "B" con le seguenti funzioni:
  - **pompa "A"** prelievo dell'acqua dal punto di emungimento dell'opera di presa (subito dopo la filtrazione meccanica);
  - **pompa "B"** prelievo dell'acqua di scarico allo stramazzo di restituzione al canale Muzza;
- n° 3 catene termometriche certificate, utilizzate per valutare l'inquinamento termico, denominate:
  - **T1** - temperatura dell'acqua prelevata dalla Muzza posta in prossimità della pompa "A";
  - **T2** - temperatura dell'acqua restituita alla Muzza posta in prossimità della pompa "B";
  - **T3**-temperatura dell'acqua miscelata, appena a valle dello scarico in Muzza in prosecuzione sulla sponda del canale;
- strumentazione di analisi dell'acqua per i seguenti parametri:
  - torbidità;
  - pH;
  - conducibilità;
  - ossigeno disciolto;
  - oli;
- elettronica per l'acquisizione, storicizzazione e trasmissione dei parametri al centro.

#### 8.1.1 Note di funzionamento del sistema

La pompa "B" è normalmente attiva al fine di controllare in continuo le caratteristiche dell'acqua allo scarico. Ogni 46 ore di servizio della pompa B è messa in servizio, per un tempo pari a 2 ore, la pompa "A".

Nel caso di anomalie di funzionamento delle pompe è attivata una segnalazione di allarme.



## 8.2 STAZIONE N.10/2

La stazione N.10/2 del sistema Ecoacque misura i dati analitici delle acque scaricate/miscelate nel canale Muzza a valle del trattamento dell'impianto acque reflue.

Il sistema è così costituito:

- n°2 pompe sommerse denominate "C" e "D" con le seguenti funzioni:
  - pompa "C": prelievo dell'acqua depurata dalla vasca finale dell'impianto di trattamento;
  - pompa "D": prelievo dell'acqua direttamente dal canale Muzza subito a valle dello scarico delle acque depurate dalla vasca finale dell'impianto di trattamento;
- strumentazione di analisi dell'acqua per i seguenti parametri:
  - torbidità;
  - pH;
  - conducibilità;
  - ossigeno disciolto;
  - oli;
- elettronica per l'acquisizione, storicizzazione e trasmissione dei parametri al centro.

### 8.2.1 Note di funzionamento del sistema

All'atto della rilevazione della condizione di scarico in corso, quindi nel momento in cui l'acqua contenuta nella vasca è restituita in Muzza, è automaticamente avviata la pompa "C" per il prelievo del campione da inviare in continuo alla strumentazione. Le analisi sono quindi effettuate dalla strumentazione e registrate dall'elettronica. Nel caso di blocco o malfunzionamento della pompa "C" è automaticamente avviata la pompa "D" che preleva il campione direttamente nel canale Muzza subito a valle dello scarico delle acque depurate al fine di garantire il rispetto dei parametri di legge.

Quando non vi è invece scarico nel canale, la pompa "C" è automaticamente arrestata ed è avviata la pompa "D"; la stessa rimane poi attiva fino a quando non vi è la rilevazione della condizione di scarico in corso. Nel caso di anomalie di funzionamento delle pompe è attivata una segnalazione di allarme.

## 8.3 CENTRO DI ELABORAZIONE ED ACQUISIZIONE DATI

Tutti i dati analitici misurati dalla strumentazione installata nelle due cabine del sistema Ecoacque sono riportati al server del Sistema Monitoraggio Emissioni, di seguito S.M.E.

Sulle postazioni connesse al sistema S.M.E. sono presentati su specifiche pagine video:

- i risultati delle analisi eseguite dagli strumenti posti nelle cabine;
- i singoli allarmi analogici e digitali relativi a tutto il sistema;
- le eventuali anomalie delle pompe;

Tutti i dati sono archiviati e tenuti da A2A S.P.A. a disposizione per eventuali controlli o consultazioni per un periodo minimo di 5 anni.



**aza**  
energie in comune

## **9 MANUTENZIONE DELL'I.T.A.R.**

### **9.1 APPARECCHIATURE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO**

Tutti i sistemi meccanici, elettrici e strumentali facenti parte dell'impianto di trattamento delle acque reflue della centrale di Cassano d'Adda sono oggetto di un programma di manutenzione stabilito in funzione delle indicazioni dei vari fornitori.

Tale programma è attuato dalla funzione Manutenzione la cadenza degli interventi di manutenzione programmata è schedulata ed è riproposta in automatico tutti gli anni; sono inoltre eseguiti interventi di manutenzione per guasto all'atto dell'accadimento di eventi accidentali.

### **9.2 COMPONENTI DEL SISTEMA MONITORAGGIO ACQUE**

La manutenzione di tutti i componenti, hardware e software, del Sistema Monitoraggio Acque è gestita mediante schede di manutenzione, redatte sulla base delle informazioni fornite dallo specifico costruttore. Il sistema esegue una propria autodiagnosi in continuo, il personale di esercizio in turno continuo avvicendato, tramite un monitor su cui è predisposta una specifica pagina, ne sorveglia l'insorgenza di anomalie durante il normale servizio e le segnala al personale di Manutenzione, il quale interviene per il ripristino della stessa.

Gli interventi pianificati sono inseriti nel piano periodico di manutenzione programmata della centrale con cadenze predefinite.

Inoltre A2A S.P.A. ha in corso dei contratti di assistenza con le ditte fornitrici, del sistema e delle apparecchiature, che prevede:

- interventi semestrali di manutenzione ordinaria;
- tutti quegli interventi di manutenzione straordinaria che si rendessero necessari su chiamata.

Le catene termometriche T1, T2, T3 per la loro natura non richiedono particolari interventi di manutenzione oltre le normali verifiche di buon funzionamento. In caso di danneggiamento e/o anomalie che le riguardino, esse sono sostituite con nuova strumentazione tarata da centri "SIT" richiedendone la relativa certificazione.

Ogni stazione è dotata di un registro, gestito dalla Manutenzione, su cui sono riportate le principali operazioni di manutenzione e tutte le anomalie riscontrate.