



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA-2010-0009117 del 07/04/2010

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
DSA - Divisione VI - RIS
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 ROMA



e p.c.
al Presidente della
Commissione Istruttoria IPPC
c/o ISPRA
via V. Brancati, 48
00144 ROMA

2010-APD-000013-P
30/03/2010

APD/AU/000013-P/PR/lm

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE - A2A PRODUZIONE S.r.l. Decreto DSA-DEC-2009-0000229 del 24.03.2009

Ai sensi dell'art.10 del Dlgs 59/05, ed in coerenza a quanto previsto dal progetto di modifica della Sezione 4 mediante cicli combinati, soggetto a parere di VIA n° DEC/VIA/857 del 7 novembre 2007 parte integrante dell'AIA in oggetto, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle opere accessorie, si comunica che il Gestore ha progettato un nuovo impianto per la produzione di acqua demineralizzata, in sostituzione dell'esistente, al fine di migliorarne l'efficienza. In allegato si trasmette la descrizione dell'impianto, con le opportune modifiche di assetto agli scarichi di acque reflue.

Si ritiene che tale intervento si configuri come una modifica di impianto non sostanziale, in quanto il sistema progettato non produce effetti negativi e significativi per gli esseri umani o per l'ambiente.

Distinti saluti

A2A Produzione s.r.l.
Amministratore Unico
Ing Paolo Rossetti



Allegati:

- relazione tecnica: "La produzione di acqua demineralizzata per il reintegro del ciclo termico"
- ricevuta di pagamento.

A2A Produzione S.r.l.
Via Lamarmora, 230
25124 Brescia
T[+39]030 35531 F[+39]030 3553204
www.a2a.eu

Capitale Sociale euro 265.457.263,00 i.v. socio unico
codice fiscale, partita IVA e numero di iscrizione nel Registro Imprese
di Brescia 03041380985 - R.E.A. di Brescia n. 500177
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di A2A S.p.a.

La produzione di acqua demineralizzata per il reintegro del ciclo termico**Relazione tecnica**

Rev	Descrizione delle revisioni			
00	10/03/2010	L. Mainardis	L. Manzo	L. Manzo
Rev	Data	Incaricato	Verificato	Approvato

1	PREMESSA.....	3
2	LA PRODUZIONE DI ACQUA DEMINERALIZZATA.....	4
2.1	Trattamento su resina.....	4
2.1.1	Il processo di scambio ionico.....	4
2.2	Trattamento su membrana.....	5
2.2.1	Il processo di osmosi inversa.....	5
2.2.2	Principio di funzionamento.....	6
2.2.3	Descrizione del sistema.....	6
3	DESCRIZIONE DEL IMPIANTO DA COSTRUIRE A MONFALCONE.....	7
4	MODIFICA DEGLI APPORTI ALL'ASTA DI SCARICO N° 5.....	10
5	ALLEGATI.....	10

1 Premessa

La necessità di mantenere il grado di purezza dell'acqua all'interno delle caldaie "spurgandone" una parte, il riscaldamento del combustibile liquido mediante vapore a perdere, l'atomizzazione del combustibile all'interno del bruciatore, le perdite dagli sfiati, la soffiatura della caldaia ecc. sono alcune delle principali cause di perdita in un ciclo termico.

I cicli termici delle centrali termoelettriche non funzionano in ciclo perfettamente chiuso ma, per le ragioni di cui sopra, richiedono un costante reintegro di acqua demineralizzata.

La conseguenza diretta di tutto ciò è che l'esercizio di una centrale termoelettrica deve prevedere anche la produzione di consistenti quantità di acqua demineralizzata ad elevata purezza.

L'impianto di produzione di acqua demineralizzata attualmente in funzione presso la centrale di Monfalcone risale ai primi anni ottanta e dopo quasi trent'anni di funzionamento si ritiene opportuno, anche in relazione alle nuove esigenze emerse dal progetto di trasformazione a TCC delle sezioni alimentate ad olio combustibile, sottoporlo ad un'azione di revamping.

Il risultato atteso da questa attività (ricompresa all'interno della Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) DEC/VIA/857 del 7/11/2007, relativa alle opere di trasformazione delle sezioni al olio combustibile e di costruzione ed esercizio dei nuovi cicli combinati), oltre al rinnovo dell'impianto, consiste nel miglioramento dell'impatto ambientale derivante dalla produzione di acqua demineralizzata. Occorre inoltre ricordare che la centrale termoelettrica di Monfalcone ha ricevuto il 24 marzo 2009 l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio ed è conseguentemente sottoposta alle prescrizioni in essa contenute.

Gli obiettivi perseguiti nella fase di progettazione quindi sono stati la netta diminuzione del consumo dei chemicals necessari al ripristino della funzionalità della resina a scambio ionico e la riduzione delle acque reflue prodotte durante la operazioni di

rigenerazione che necessitano di essere sottoposte a trattamento prima della restituzione al corpo ricettore.

Questi due obiettivi risultano raggiungibili adottando la tecnologia di produzione di acqua demineralizzata tramite trattamento su membrana seguito da polishing finale mediante resina a scambio ionico..

2 La produzione di acqua demineralizzata

In seguito viene sommariamente descritto il processo di produzione attuale basato sullo scambio ionico e quello previsto in futuro basato sulla tecnica di filtrazione attraverso membrane ad osmosi inversa.

2.1 Trattamento su resina

2.1.1 Il processo di scambio ionico

L'acqua di reintegro del ciclo termico della centrale di Monfalcone viene attualmente prodotta mediante un processo di scambio ionico.

Esso sfrutta la capacità di determinate resine di scambiare i propri ioni con quelli presenti nell'acqua. Le resine sono prodotti granulari, insolubili in acqua, recanti gruppi attivi ai quali sono collegati ioni dissociabili.

Possiamo effettuare una prima grossolana classificazione definendo:

- Resine cationiche: scambiatori il cui reticolo strutturale porta cariche negative (es.: gruppi solfonici o carbossilici) pertanto gli ioni sostituibili sono carichi positivamente (es.: Idrogeno, Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio ecc.);
- Resine anioniche: scambiatori il cui reticolo strutturale porta cariche positive (es.: gruppi amminici o ammoniacali), pertanto gli ioni sostituibili sono carichi negativamente (es.: Ossidrilico, Cloruro, Solfato, Nitrato ecc.)

La caratteristica principale quindi è che le resine sono insolubili e rimuovono i costituenti dissociati dalla soluzione acquosa formando un sale anch'esso insolubile e producendo nello scambio acidi e basi che rimangono in soluzione.

All'atto pratico lo scambio ionico si esegue facendo passare l'acqua da trattare attraverso il letto di resina contenuto all'interno di una colonna di scambio.

La disposizione alternata di colonne di scambio contenenti resine di tipo diverso (cationiche ed anioniche) rende possibile la rimozione di tutte le sostanze dissociate presenti nell'acqua da trattare.

La colonna di scambio ha un ciclo di vita finito, nel senso che una volta sostituiti tutti gli ioni dissociabili la resina non è più in grado di scambiare.

Si rende quindi necessaria una fase di rigenerazione della capacità di scambio della resina nel corso della quale gli ioni trattenuti vengono rimossi e sostituiti con ioni idrogeno (resina cationica) ed ossidrilici (resina anionica).

La fase di rigenerazione richiede l'utilizzo di notevoli quantità di rigeneranti, nello specifico acido cloridrico per la resina cationica e idrossido di sodio per la resina anionica, che danno origine ad un refluo di rigenerazione con caratteristiche tali da renderne necessario il trattamento in un apposito impianto chimico-fisico prima dello scarico.

La resina a questo punto può riprendere il suo ciclo di produzione.

I gas presenti in soluzione (essenzialmente Ossigeno ed Anidride Carbonica) vengono rimossi mediante un degasatore funzionante sotto vuoto.

2.2 Trattamento su membrana

2.2.1 Il processo di osmosi inversa

Le moderne tecnologie di dissalazione e di depurazione delle acque prevedono, in maniera sempre maggiore, la sostituzione dei processi convenzionali, scambio ionico o distillazione, con processi di trattamento a membrana.

I processi a membrana maggiormente utilizzati (microfiltrazione, ultrafiltrazione, nanofiltrazione ed osmosi inversa) hanno raggiunto un grado di affidabilità tale da consentirne l'applicazione in un'ampia gamma di impianti:

- Dissalazione di acqua salmastra e di mare;
- Potabilizzazione delle acque in genere;
- Rimozione di inquinanti e/o elementi indesiderati;
- Demineralizzazione di acque per usi industriali;
- Recupero di acque reflue;
- Recupero dei metalli dalle soluzioni;
- Produzione di acqua ultrapura, in combinazione con impianti a scambio ionico o elettrodeionizzazione utilizzati come stadio finale di polishing.

I sistemi ad osmosi inversa agiscono come demineralizzatori, sono in grado di rimuovere oltre il 98 % dei minerali presenti nell'acqua influente, e come superfiltri che possono rimuovere sostanze organiche con peso molecolare anche inferiore a 200, microorganismi e sostanze solide sospese.

2.2.2 Principio di funzionamento.

L'osmosi è un fenomeno naturale per cui tra due soluzioni a diversa concentrazione salina separate da una membrana semipermeabile il solvente, nel nostro caso l'acqua, tende a passare dalla soluzione più diluita a quella più concentrata.

Nel momento stesso in cui questo avviene la pressione del lato a concentrazione minore diminuisce mentre quella del lato a concentrazione maggiore aumenta. Il fenomeno procede fino a raggiungere un punto di equilibrio in cui la pressione lato concentrato raggiunge un valore tale da impedire il flusso del solvente attraverso la membrana.

La differenza di pressione fra le due soluzioni in condizioni di equilibrio viene detta "pressione osmotica" ed il fenomeno è conosciuto come "osmosi".

L'osmosi inversa è essenzialmente un procedimento tecnico-scientifico che inverte il processo naturale di osmosi; è infatti sufficiente applicare alla soluzione concentrata una pressione superiore a quella osmotica per provocare un flusso inverso attraverso la membrana ottenendo la separazione del solvente dai sali in esso disciolti.

In questo modo diventa possibile ottenere, nelle applicazioni di nostro interesse, una "dissalazione" dell'acqua grezza di alimentazione al sistema. I prodotti ottenuti dal trattamento vengono definiti rispettivamente:

- Permeato, acqua praticamente priva di sostanze disciolte e sospese;
- Salamoia o concentrato, soluzione acquosa ad alto contenuto salino.

2.2.3 Descrizione del sistema.

L'osmosi inversa è un processo virtualmente continuo. Un sistema di demineralizzazione dell'acqua mediante trattamento ad osmosi inversa, che debba produrre acqua ad elevata purezza, consiste essenzialmente in quattro sezioni di trattamento:

- Pretrattamento dell'acqua alimento;
- Pressurizzazione;

- Moduli di osmosi inversa;
- Polishing finale.

Ciascuna di queste sezioni viene ottimizzata a seconda delle caratteristiche dell'acqua di alimento, della tipologia di membrana utilizzata, delle caratteristiche del prodotto che si desidera ottenere e delle caratteristiche del refluo di risulta.

La sezione di pretrattamento serve a rimuovere dall'acqua di alimento tutte le sostanze che potrebbero, per varie ragioni, creare problemi alle membrane osmotiche, vero cuore del sistema.

In linea generale una sezione di pretrattamento elimina le sostanze in sospensione, la gran parte della flora batterica ed i componenti inorganici potenzialmente critici, qualora presenti, come il ferro ed il solfato di calcio.

La sezione di pressurizzazione è costituita da una o più pompe centrifughe che "spingono" l'acqua attraverso la membrana. La pressione di lavoro, a parità di altre condizioni, è proporzionale al contenuto salino dell'acqua di alimento.

I moduli di osmosi inversa sono i sistemi a membrana nei quali avviene la separazione del solvente dai sali. Possono essere di tipo diverso a seconda dell'utilizzo a cui sono destinate; le configurazioni classiche sono essenzialmente quattro:

- a fibra cava;
- a spirale avvolta;
- tubolare;
- a piatti sovrapposti.

All'atto pratico però, nella produzione di acque pure, vengono utilizzate solo le prime due mentre le altre sono utilizzate nel trattamento delle acque di scarico.

La sezione di polishing finale serve a rimuovere le ultime tracce di impurità presenti ed a rendere l'acqua alle idonee condizioni di purezza.

3 Descrizione del impianto da costruire a Monfalcone

L'impianto scelto per la centrale di Monfalcone è costituito da due linee di produzione da 50 mc/h di acqua deionizzata ciascuna. Ogni linea è costituita da due passi di osmosi posti in serie separati dall'esistente sistema di degasazione sotto vuoto. Il polishing finale viene effettuato utilizzando l'attuale sistema a resina in letto misto.

Nel dettaglio l'acqua grezza emunta dai pozzi e stoccata in serbatoio viene condizionata mediante il dosaggio di piccole quantità di antincrostante e di sodio

bisolfito. L'antincrostante o antiscalant ha la funzione di inibire i fenomeni di precipitazione dei solidi sulla superficie delle membrane mentre il bisolfito elimina la presenza di eventuali tracce di agenti ossidanti che danneggerebbero le membrane. L'acqua quindi viene filtrata attraverso un filtro meccanico a cartuccia da 5 μm , viene ripresa dalle pompe di pressurizzazione del primo passo ad osmosi e lo attraversa.

Dal primo passo si ottiene un permeato che alimenta il degasatore sotto vuoto, ed in seguito, previa alcalinizzazione con sodio idrato a pH ~ 8.0 , il secondo passo ad osmosi. Il concentrato del primo passo viene scaricato.

Il permeato del secondo passo andrà ad alimentare il trattamento finale di polishing su letti misti a resina a scambio ionico mentre il concentrato verrà ricircolato in alimento al primo passo.

L'acqua demineralizzata prodotta dal sistema finale di polishing, e rispondente alle specifiche di purezza richieste, sarà stoccata in appositi serbatoi prima di essere avviata all'utilizzo.

Durante la produzione quindi l'unico refluo che viene prodotto è il concentrato del primo passo di osmosi che altro non è se non una soluzione salina a concentrazione circa quattro volte superiore a quella dell'acqua di alimentazione (vedi tab. n° 1).

(A titolo esemplificativo inoltre ricordiamo che la salinità media del corpo ricettore è pari a circa 35.000 mg/l contro i circa 3.000 mg/l del concentrato scaricato dalle membrane).

Come tale quindi può essere inviata allo scarico senza la necessità di trattamenti di alcun tipo in quanto rispetta i valori limite di concentrazione per le specie riportate nella tab. 3, all. 5 del D.lgs 3 aprile 2006, n° 152.

Tab. n° 1: Concentrazioni medie

Parametro	U.d.m.	Acqua grezza da pozzo	Concentrato 1° passo allo scarico	Valori limite tab. 3, all. 5, Dlgs 152
Potassio (K^+)	mg/l come ione	9	26	-
Sodio (Na^+)		115	336	-
Magnesio (Mg^{++})		29	85	-

Calcio (Ca ⁺⁺)		72	209	-
Alcalinità (HCO ₃ ⁻)		253	915	-
Nitrati (NO ₃ ⁻)		11	44	20 (*)
Cloruri (Cl ⁻)		211	985	1200 (**)
Solfati (SO ₄ ⁻)		45	208	1000 (**)
Silice (SiO ₂)		6	35	-
TDS (sol. disc. tot.)	mg/l	751	2843	-
pH		7,0	7,51	5,5+9,5

(*) Il limite è espresso come concentrazione di azoto (N) equivalente, il valore indicato quindi, per riportarsi alla concentrazione come nitrato (NO₃), va moltiplicato per 4,42 (20*4,42=88,4).

(**) Il limite non si applica agli scarichi in mare com'è nel nostro caso.

La produzione di reflui che richiedono il trattamento è quindi limitata alle operazioni di pulizia fuori linea delle membrane (2+4 volte all'anno) ed alla rigenerazione delle resine degli scambiatori a letto misto del polishing finale (10+13 volte all'anno). La tabella n° 2 riporta un confronto tra le varie grandezze di interesse nella configurazione attuale ed in quella futura.

Tab. n° 2

	Processo di produzione a scambio ionico.	Processo di produzione a membrana O.I.	Δ %
Produzione annua di acqua demi (t/a)	410.000	410.000	-
Acqua grezza ingresso impianto (t/a)	543.000	595.000	+ 10
Acqua reflua all'impianto di trattamento (t/a)	134.000	20.000	- 85
Soluzione salina concentrata allo scarico senza trattamento (t/a)	-	165.000	-
Chemicals utilizzati (t/a)	1.000	70	- 93

Solidi disciolti totali scaricati (TDS) (t/a)	630	482	- 23
Concentrazione media solidi disciolti totali scaricati (TDS) (kg/m ³)	4,70	2,60	- 45

4 Modifica degli apporti all'asta di scarico n° 5.

La soluzione salina scaricata dall'impianto di filtrazione ad osmosi inversa confluirà all'asta di scarico n° 5 creando un nuovo apporto che, insieme alle acque reflue scaricate dall'attuale sezione di trattamento acque acide-alcaline, alle acque trattate dalla sezione di trattamento acque oleose, ed alle eventuali acque di sfioro e di seconda pioggia, confluirà al corpo ricettore.

Non si prevedono variazioni quantitative dello scarico in quanto la maggior quantità di acqua grezza utilizzata in impianto (~ 50.000 t/a) sarà bilanciata da una analoga riduzione dello sfioro dei serbatoi di stoccaggio.

Dal punto di vista qualitativo inoltre, sulla base della notevole riduzione dell'utilizzo di chemicals necessari alla rigenerazione (vedi tab. n° 2), si può prevedere una significativa riduzione quantitativa dei solidi disciolti totali inviati al corpo ricettore.

Per una più facile visualizzazione della situazione dello scarico n° 5 nella nuova configurazione si allega infine il fluogramma degli attuali apporti formatori con evidenziata la modifica effettuata.

5 Allegati.

Fluogramma: Schema apporti punto di scarico n° 5 nel canale Valentinis – revisione del 10/3/2010

GLOSSARIO

p=POZZETTO PER CAMPIONAMENTO

