



roselectra

PEC

Ministero dell'Ambiente

Direzione Generale Valutazioni e le Autorizzazioni
Ambientali

Via Cristoforo Colombo n. 44
00147 – Roma

aia@pec.minambiente.it

Fax: 06 57225068

ARPA Toscana – Dip.to di Firenze

Area Vasta Toscana centro – Rischio industriale
Via Ponte alle Mosse, 211

50144 – Firenze

arpat.protocollo@postacert.toscana.it

Fax: 055 3206218

ARPA Toscana – Dip.to di Livorno

Via Marradi, 114

57126 – Livorno

Fax: 055 5305615

e p.c.

ISPRA

Servizio interdipartimentale per l'indirizzo, il
coordinamento e il controllo delle attività ispettive

Via Vitaliano Brancati, 48

00144 Roma

protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Fax: 06 50072389

Rosignano Solvay, 15/03/2016

PROT.: UGEROSE014172016

**Oggetto: Roselectra S.p.A. - Centrale termoelettrica sita nel comune di Rosignano Marittimo –
Autorizzazione Integrata Ambientale DVA – DEC – 2011 – 0000041 del 14/02/2011. Prima diffida per
inosservanza delle prescrizioni autorizzative di cui alla nota ISPRA prot. N. 009074 del 12/02/2016 e
Verbale di prescrizione n° 3 del 18/02/2016 di ARPA Toscana.**



roselectra

Rif. prot n. DVA.U.0004003 del 17/02/2016 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Verbale di prescrizioni n° 3 del 18/02/2016 di ARPA Toscana prot.2016/0010757

Con riferimento ai documenti in oggetto, si trasmette la “Relazione tecnica sulle cause del superamento e sulle possibili azioni di miglioramento”.

Distinti saluti.

Ing. Andrea LESSI

(Gestore di ROSELECTRA S.p.A.)



roselectra

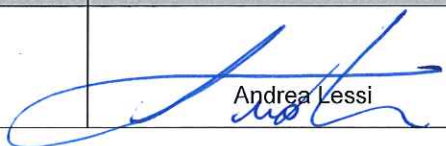
ROSELECTRA S.p.A.

Diffida prot. DVA.U.0004003 del 17/02/2016: Relazione tecnica sulle cause del superamento e sulle possibili azioni di miglioramento

(DVA – DEC – 2011 – 0000041 del 14/02/2011)

DIFFIDA Prot. DVA.U. 0004003 DEL 17/02/2016: RELAZIONE TECNICA SULLE CAUSE DEL SUPERAMENTO E SULLE POSSIBILI AZIONI DI MIGLIORAMENTO

(DVA – DEC – 2011 – 0000041 del 14/02/2011)

REV.	DATA	CAUSALE	APPROVAZIONE
0	15/03/2016	Prima emissione	 Andrea Lessi

INDICE

1	Premessa	3
2	Cronologia eventi e Violazione contestata	3
3	Origine dello scarico SF1-AI2	3
3.1	Descrizione generale dell'impianto	3
4	Monitoraggio dello scarico SF1-AI2 prescritto nel Decreto AIA	5
5	Azioni intraprese per identificare le cause del superamento	5
6	Cause del superamento	7
6.1	Origine della corrosione dello strato di zinco	7
6.2	L'effetto pioggia	8
7	Conclusioni	9
8	Azioni identificate per la risoluzione della criticità	9

1 Premessa

La presente relazione intende rispondere a quanto prescritto nella prima diffida per inosservanza delle prescrizioni autorizzative di cui alla nota ISPRA prot. 009074 del 12/12/2016 trasmessa dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare e del Territorio (di seguito MATTM) con prot. DVA.U.0004003 del 17/02/2016 via pec in data 22/02/2016, a esito della verifica ispettiva ordinaria effettuata ai sensi dell'art. 29-decies del D.Lgs. 152/06 e smi in data 10/11/2015 e 19/11/2016, di prosecuzione del controllo ordinario dell'anno 2014, al solo fine di effettuare i campionamenti agli scarichi idrici sulla Centrale termoelettrica di ROSELECTRA SpA. Intende inoltre ottemperare alla prima prescrizione del "Verbale di Prescrizioni n° 3 del 18/02/2016" di ARPA Toscana (di seguito ARPAT), prot. 2016/0010757 consegnato il giorno 19/02/2016.

2 Cronologia eventi e violazione contestata

La visita ispettiva ha riguardato la verifica da parte di ARPAT degli autocontrolli e della documentazione inerente gli scarichi idrici ed ha comportato sopralluoghi su talune aree dello stabilimento che si sono conclusi con il campionamento sullo scarico in uscita dall'impianto di trattamento acque oleose effettuato in data 19/01/2016.

In data 20/01/2016 il Gestore ha presenziato all'apertura dei campioni presso il laboratorio ARPAT e all'esecuzione di alcune analisi.

In data 28/01/2016 sono state completate le determinazioni analitiche da parte di ARPAT e per effetto dell'esito delle analisi (rif. RdP n. 2016/618 del 28/1/2016), con nota prot. 09074 del 12/2/2016 ISPRA ha accertato, d'intesa con ARPAT, la violazione della prescrizione dell'atto autorizzativo DVA-2011-0000041 in riferimento al paragrafo 9.5 su "Emissioni in acqua" del PIC a causa del superamento del limite prescritto per il parametro zinco misurato in concentrazione pari a di 1,9 mg/l, contro un valore limite di 0,5 mg/l.

In seguito a tale segnalazione:

- ARPAT ha provveduto ad emettere il verbale di Prescrizioni n° 3 prot 2016/0010757;
- il MATTM ha inviato al Gestore la nota di diffida prot. DVA.U.000.4003 del 17/2/2016 con l'identificazione delle azioni finalizzate al superamento delle non conformità accertate.

Per le violazioni di cui sopra ISPRA, ai sensi dell'art. 29-decies comma 6, ha proposto al MATTM di diffidare il Gestore affinché:

- a) entro 30 giorni dalla ricezione della diffida, trasmetta una relazione sulle cause del superamento e sulle possibili azioni di miglioramento;
- b) effettui per il prossimo trimestre l'autocontrollo dello scarico SF1-AI2, per il solo parametro zinco, su base mensile, fornendo con congruo anticipo la comunicazione agli Enti di Controllo delle attività di campionamento e comunicando altresì i risultati ottenuti.

Le stesse prescrizioni sono state inserite nel verbale di ARPAT sopra citato, dove vengono anche fissati in 90 giorni i termini per la regolarizzazione a far data dal 19/02/2016.

3 Origine dello scarico SF1-AI2

Lo scarico SF1-AI2 di acque reflue industriali origina dall'impianto di trattamento acque oleose, cui si uniscono anche le acque meteoriche di prima pioggia.

3.1 Descrizione generale dell'impianto

Il sistema di trattamento acque oleose provvede alla raccolta, separazione, trattamento e scarico di residui e acqua proveniente dalla raccolta di acque meteoriche di prima pioggia e acqua da scarichi potenzialmente oleosi ed è composto da:

- un bacino di raccolta e separazione a tre stadi degli arrivi acque oleose e acque di prima pioggia realizzato con:
 - o una sezione di raccolta e sedimentazione dotata di pompa scarico fanghi;

- una sezione dotata di diaframmi di scolmatura regolabili con separazione della fase oleosa mediante un sistema di recupero olio in superficie (skimmer);
- una sezione di raccolta e trasferimento acque oleose;
- due pompe al 100% della portata nominale di travaso acqua oleose alla vasca di separazione a moduli CPS;
- un circuito di iniezione di deemulsionante sulla mandata delle pompe travaso acqua oleose composto da serbatoio preparazione/stoccaggio reagente, agitatore e pompa dosatrice;
- un indicatore locale di portata;
- una vasca di separazione a moduli CPS con skimmers superficiali a monte e valle dei moduli;
- due pompe di scarico acqua chiarificata ognuna al 100% della portata nominale;
- linee, valvole, strumenti e quant'altro atto al buon funzionamento del sistema.

L'olio può essere raccolto in un serbatoio (della capacità di 9 m³) e da qui, tramite pompa, può essere travasato in fusti o in autobotte, per essere inviato allo smaltimento come rifiuto.

Il sistema di trattamento è di tipo fisico a sedimentazione e filtrazione costituito da un bacino interrato da 200 mc, realizzato in cemento armato ed in grado di recepire i liquami provenienti dai drenaggi a pavimento della sala macchine e dalla vasca di prima pioggia, suddiviso da setti di separazione in 4 vasche: una vasca di raccolta primaria, una secondaria, ed una di trattamento primario a sua volta divisa in due semi vasche.

Il primo passo del processo di disoleazione è il contenimento dei reflui raccolti nella vasca di raccolta primaria.

La vasca di raccolta primaria del sistema di trattamento ha lo scopo contenere e favorire la separazione iniziale degli inquinanti dall'acqua permettendo la sedimentazione sul fondo delle particelle pesanti; tali sedimenti quando rimossi vengono conferiti come rifiuto, mentre l'acqua per stramazzo è inviata nella prima semi vasca di trattamento primario (le due semi vasche sono unite da un setto divisore aperto nella parte bassa).

Nella prima semi vasca avviene la segregazione in superficie di un film d'idrocarburi, attraverso uno skimmer. Il principio di funzionamento sfrutta la differenza tra i pesi specifici dei diversi composti rispetto all'acqua: i liquidi meno densi sono spinti verso l'alto e verso il basso le particelle più pesanti.

In questo modo gli oli, e gli idrocarburi in genere, essendo più leggeri dell'acqua, tendono ad accumularsi in superficie e l'acqua pulita verso il fondo della prima semi vasca; sfruttando questo comportamento si raccoglie l'olio per stramazzo e l'acqua più pulita, tramite un'apertura nella parte inferiore del setto divisore passa nella seconda semi vasca.

Dalla seconda semi vasca l'acqua, per stramazzo, viene convogliata nella vasca di raccolta secondaria. Successivamente l'acqua pulita viene additivata con de-emulsionante (polimero cationico) e pompata dalla vasca di raccolta secondaria verso il secondo stadio di trattamento, costituito da filtri separatori a pacco lamellare per la disoleazione finale.

Il sistema di trattamento secondario è costituito da un pacco lamellare alloggiato in una struttura di contenimento. L'acqua oleosa addizionata di de-emulsionante è costretta ad attraversare il pacco lamellare che separa l'olio dalla corrente fluida, l'olio è poi raccolto nella parte alta del recipiente. La vasca di separazione a moduli CPS è in grado di garantire all'uscita del sistema un contenuto di "idrocarburi totali" nell'acqua inferiore ai limiti imposti dal D.Lgs. 152/06 (Tabella 3 Allegato V parte terza) per scarichi in acque superficiali.

L'acqua alla fine del trattamento è pompata nelle tubazioni di scarico delle acque meteoriche dilavanti non contaminate: prima del miscelamento è previsto uno specifico punto di campionamento.

L'olio separato nel trattamento primario e nel trattamento secondario viene quindi inviato al pozzetto olio. La fase oleosa nel pozzetto, contenendo ancora molta acqua, viene rilanciata in testa alla vasca primaria al fine di ridurre la percentuale di acqua dispersa nell'olio esausto che potrebbe essere poi trasferito nel serbatoio di stoccaggio.

L'esperienza maturata di circa 9 anni di esercizio della centrale ha evidenziato che in condizioni normali di funzionamento, la quantità di olio presente nell'area di Centrale CHP e che giunge all'impianto di trattamento attraverso la rete acque oleose è estremamente bassa; quindi la quantità di olio che si accumula nel pozzetto olio è molto contenuta e pertanto tutta l'acqua accumulata viene nuovamente rinviata in testa all'impianto di trattamento con l'obiettivo di aumentare la quantità di olio raccolta nel pozzetto olio.

Nella pratica di questi anni le acque oleose conferite come rifiuto con CER 160708* vengono prodotte solamente in occasione della pulizia periodica dell'impianto di trattamento delle acque oleose, in cui vengono pulite tutte le diverse vasche.

L'eventuale trasferimento della fase oleosa dal pozzetto olio al serbatoio di stoccaggio potrebbe occorrere solo in caso di avarie che possono riversare quantità ingenti di olio nel pavimento della sala macchine (evento molto raro e ad oggi mai verificatosi).

4 Monitoraggio dello scarico SF1-AI2 prescritto nel Decreto AIA

Per lo scarico di acque reflue industriali (SF-AI2) sono effettuati gli autocontrolli indicati nella tabella a pag. 16 del PMC, come modificata a seguito della proposta di modifica presentata e accolta da ISPRA con atto Prot. 0041397 del 31/10/2012, di seguito riportata.

Parametro A11:C26A28A11:C16	Limite/prescrizione (autorità competente)	Tipo di verifica
pH	Tab. 3 All. 5 parte terza D.Lgs. 152/06, rif. scarico in acque superficiali	misura continua e verifica giornaliera
Flusso	nessun limite	misura continua con flussimetro e consuntivo giornaliero
Temperatura*	35°C	misura continua e verifica giornaliera
Solidi Sospesi Totali	20 mg/l	Verifica <u>mensile</u> con campionamento e analisi di laboratorio
BOD5	20 mg/l	Verifica <u>mensile</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
COD	Tab. 3 All. 5 parte terza D.Lgs. 152/06, rif. scarico in acque superficiali	Verifica <u>mensile</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Idrocarburi totali		Verifica <u>mensile</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Ammoniaca (espressa come NH4)		Verifica <u>mensile</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Fosforo totale		Verifica <u>semestrale</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Cromo totale		Verifica <u>semestrale</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Ferro		Verifica <u>mensile</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio*
Nichel		Verifica <u>mensile</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Nitrati (espressi come azoto)		Verifica <u>trimestrale</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Nitriti (espressi come azoto)		Verifica <u>trimestrale</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio
Tensioattivi		Verifica <u>trimestrale</u> con prelievo puntuale e analisi di laboratorio

Tabella 1

Considerati il ciclo produttivo, la composizione degli oli utilizzati, le caratteristiche costruttive degli impianti, la tipologia di additivi utilizzati per il trattamento delle acque oleose, sono ritenuti pertinenti solamente i seguenti metalli pesanti: ferro nichel e cromo. Lo zinco infatti viene utilizzato solamente come anodo sacrificale negli scambiatori ad acqua di mare e pertanto non è stato considerato pertinente per lo scarico SF1-AI2.

5 Azioni intraprese per identificare le cause del superamento

Nel contesto delle analisi di laboratorio svolte da ARPAT, viene comunicato verbalmente in data 25/01/2016 il superamento del limite prescritto per il parametro zinco sullo scarico SF1-AI2, sono iniziate campagne di analisi¹ volte a identificare le cause del superamento.

Al fine di determinare l'origine dello zinco, la prima campagna è stata effettuata su campioni di acqua residua dei pozzetti della rete di raccolta delle acque affluenti all'impianto di trattamento acque oleose. Sono stati fatti campionamenti nei pozzetti della sala macchina e nei pozzetti della rete acque meteoriche dell'edificio sala macchine lato ovest, dal momento che nel mese di ottobre 2015 erano stati sostituiti circa 50 m del canale di gronda con materiale

¹ Le analisi sono state fatte da laboratorio accreditato. In tutte le campagne effettuate lo zinco è stato determinato mediante il metodo analitico UNI EN ISO 11885:2009. Il limite di quantificazione (di seguito LQ) del metodo è di 6,8 µg/l

in acciaio zincato. Nello stesso tempo si è deciso di procedere alla verniciatura, con materiale idoneo, del canale di gronda in acciaio zincato sopra citato.

Nella tabella 2 si riportano gli esiti di tale campagna che ha evidenziato l'assenza di zinco in sala macchine, come pure nella fase oleosa raccolta nel pozzetto olio, a conferma della non pertinenza dello zinco con il ciclo produttivo della Centrale.

RdP	21600341	21600343	21600345	21600346	21600347
P.to di campionamento	METEORICHE LATO OVEST	METEORICHE IN ARRIVO A VASCA PRIMA PIOGGIA	COLLETORE DRENAGGI SALA MACCHINE	ACQUA INDUSTRIALE	ACQUA DEMI
Data di campionamento	25/01/2016	26/01/2016	26/01/2016	26/01/2016	26/01/2016
valore misurato ($\mu\text{g/l}$)	2090	2860	< LQ	< LQ	< LQ

Tabella 2

Con le prime deboli precipitazioni di fine gennaio/inizio febbraio, si è proceduto ad una nuova campagna di campionamenti dell'acqua dalla gran parte dei pozzetti della rete acque meteoriche, che ha evidenziato la presenza di zinco nei pozzetti circostanti l'edificio sala macchine.

Quindi, durante le successive deboli precipitazioni avvenute intorno al 10 di febbraio si è proceduto al campionamento dell'acqua direttamente dai discendenti dell'edificio sala macchine sul lato est e sul lato ovest, confermando la presenza di zinco in concentrazioni anche dell'ordine di 10 mg/l (vedi tabella 3).

RdP	21600621	21600622	21600623	21600624
P.to di campionamento	PLUVIALE N° 1 LATO EST – METEORICHE 1a PIOGGIA	PLUVIALE N° 2 LATO EST – METEORICHE 1a PIOGGIA	PLUVIALE N° 4 LATO EST – METEORICHE 1a PIOGGIA	PLUVIALE LATO OVEST – METEORICHE 1a PIOGGIA
data di campionamento	08/02/16 H 12:00	08/02/16 H 12:00	08/02/16 H 12:00	08/02/16 H 12:00
valore misurato	4600	4860	5580	12000

Tabella 3

Durante le precipitazioni più abbondanti avvenute intorno al 12 febbraio, sono stati quindi ripetuti campionamenti dai discendenti delle canale di gronda sia dell'edificio sala macchine, coperto da lamiere in acciaio zincato e verniciato, che del vicino magazzino centrale di Roselectra, avente una copertura di materiale diverso da acciaio zincato, e in condizioni diverse di precipitazioni atmosferiche (evento meteorico prolungato e con maggiore intensità). Inoltre, al fine di determinare se lo zinco presente nelle acque fosse dovuto a trascinamento (i.e. presenza di micro particelle) o a corrosione (i.e. zinco disciolto in acqua), sono state eseguite le analisi sul campione tal quale e sul filtrato a 45 μm .

I risultati riportati nella tabella 4:

RdP	21600732		21600733		21600741	
P.to di campionamento	PLUVIALE N° 1 LATO EST – METEORICHE 1a PIOGGIA		PLUVIALE LATO OVEST – METEORICHE 1a PIOGGIA		PLUVIALE MAGAZZINO CENTRALE METEORICHE 1a PIOGGIA	
data di campionamento	12-02-2016 H 18:30		12-02-2016 H 18:25		12-02-2016 H 19:10	
campione	t.q.	filtrato	t.q.	filtrato	t.q.	filtrato
valore misurato	2380	2440	2870	2940	54,4	51

Tabella 4

Dal momento che la concentrazione di zinco sui campioni filtrati è risultata pressoché identica a quella determinata sui campioni tal quali, si può ritenere che la presenza dello zinco sia dovuta alla dissoluzione dello stesso in acqua e non al trasporto dello stesso in particelle solide, ovvero che il fenomeno sia dovuto a corrosione. Inoltre l'assenza di zinco dalla copertura del magazzino fa ritenere che esso non derivi da fattori esterni alla Centrale.

Consultando la documentazione tecnica del costruttore della Centrale, sulla copertura e il tamponamento dell'edificio sala macchine, si è rinvenuto che esse sono realizzate con pannelli sandwich costituiti da: lamiere di acciaio zincato

(zinc galvanizzato) S250GD Z140 MP3 e verniciato su entrambi i lati con interposto uno strato di materiale fonoassorbente.

In concomitanza degli eventi meteorici prolungati avvenuti al termine del mese di febbraio, sono state eseguite nuove campagne di analisi di riscontro su un discendente preso a riferimento dell'edificio sala macchine, che hanno confermato quanto sopra riportato.

6 Cause del superamento

I risultati dei campionamenti effettuati, nelle differenti fasi della ricerca, evidenziano quanto segue:

1. La presenza di zinco è dovuta a fenomeni corrosivi in quanto la concentrazione dello stesso sul campione tal quale è risultata analoga a quella determinata sul campione filtrato;
2. La presenza di zinco verosimilmente è dovuta al rilascio dello stesso dalla copertura con lamiera di acciaio zincato e verniciato;
3. La concentrazione di zinco risulta maggiore all'inizio di un evento meteorico e con bassa intensità della piovosità, mentre diminuisce con il perdurare della precipitazione e dell'intensità della piovosità dell'evento.

6.1 Origine della corrosione dello strato di zinco

In letteratura è noto che negli ambienti marino - costieri la resistenza della zincatura è influenzata dalla presenza di cloruro di sodio sotto forma di soluzione salina in sospensione nell'aria.

Nella tabella 5 sono riportati i valori della perdita media annuale di spessore di zinco di strutture in acciaio zincato non verniciato in sei ambienti differenti di esposizione con riferimento alla Norma UNI EN ISO 14713:2010 parte 1, che fornisce indicazioni sulla perdita annuale media di spessore del rivestimento, previa individuazione della categoria di corrosività, ovvero dell'aggressività dell'ambiente (secondo la norma ISO 9223).

Categoria di corrosività	Rischio di corrosione	Velocità di corrosione Perdita media spessore di zinco ($\mu\text{m}/\text{anno}$)
Interno: asciutto	Molto basso	<0.1
Interno: condensa occasionale Esterno: area rurale esposta nell' entroterra	Basso	Da 0.1 a 0.7
Interno: alta umidità, leggero inquinamento dell' aria Esterno: area entroterra urbana o costiera temperata	Medio	Da 0.7 a 2
Interno: piscine, impianti chimici, etc Esterno: area industriale entroterra o costiera urbana	Alto	Da 2 a 4
Esterno: area industriale con alta umidità o area costiera ad alta salinità	Molto alto	Da 4 a 8
Estremo: condense permanenti e/o elevato inquinamento da attività produttive	Molto alto	Da 8 a 25
Acqua marina in regioni temperate	Molto alto	Da 10 a 20

Tabella 5

In presenza di cloruri, lo strato di passivazione protettivo costituito da ossidi e carbonati, formatosi per effetto dell'ossigeno atmosferico e dell'anidride carbonica, viene infatti meno dando luogo alla formazione di zinco cloruri, come rappresentato nella tabella 6:

Tipo di atmosfera	Agenti	Prodotti di corrosione	
		Composizione	Solubilità in acqua
Rurale	$O_2+H_2O+CO_2$	$ZnO \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow 2ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$	Molto bassa
Marina	$O_2+H_2O+CO_2+Cl^-$	$ZnO \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow 2ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2 \rightarrow$ $ZnCl_2 \cdot 4Zn(OH)_2$ e/o $ZnCl_2 \cdot 6Zn(OH)_2$ + + Zn_3OCl_4 e/o $ZnOCl_6$	Moderata

Tabella 6

Nel caso di Roselectra, la verniciatura dei pannelli, avrebbe dovuto proteggere la lamiera di acciaio zincato e solo nei limitati punti di imperfezione della verniciatura, lo zinco avrebbe dovuto proteggere l'acciaio sottostante da fenomeni di corrosione,

Si ipotizza che le condizioni ambientali abbiano determinato un accelerato deperimento del layer protettivo di vernice, esponendo ampie superfici di acciaio zincato, non sufficientemente passivato, all'atmosfera. Questo avrebbe determinato l'innescò di diffusi fenomeni di "corrosione localizzata" sulla superficie metallica dell'acciaio zincato con dissoluzione dello zinco poi dilavato dalle piogge.

Il fenomeno può continuare fino a che lo zinco non si è completamente consumato; a quel punto la corrosione interessa l'acciaio con l'ossidazione del ferro (ruggine) che insinuandosi sotto lo strato di vernice protettiva ne provoca l'ulteriore distacco estendendo così le superfici esposte.

Questo effetto era imprevedibile per i seguenti motivi:

- il tempo limitato dalla costruzione della centrale (circa 10 anni);
- la parte visibile della pannellatura di tamponamento non evidenzia né la presenza di zinco, né segni diffusi di ammaloramento.

6.2 L'effetto pioggia

Nel corso di un evento piovoso molto prolungato, specialmente dopo un periodo di assenza di precipitazioni, i primi apporti che dilavano le superfici, più o meno impermeabili, generano acque reflue più concentrate in inquinanti, degli apporti successivi.

il fenomeno è noto in letteratura come first-flush (primo dilavamento) e i parametri che lo influenzano maggiormente sono la massima intensità di pioggia, la durata dell'evento di precipitazione ed il periodo antecedente di tempo asciutto; in particolare, per quanto riguarda le superfici a tetto, l'entità del first-flush per i metalli disciolti dipende soprattutto dall'intensità e dall'altezza di pioggia oltre che dalle condizioni atmosferiche antecedenti l'evento.

In questo contesto, negli ultimi decenni, numerosi studi, basati su campagne di monitoraggio, sono stati condotti per valutare la qualità delle acque meteoriche defluenti da superfici a diversa destinazione e per caratterizzare i fenomeni di formazione, accumulo, trasporto e trasformazione delle sostanze inquinanti nel sistema bacino-rete fognaria.

Il fenomeno trae origine dalla concomitanza di una serie di fattori, quali ad esempio:

- accumulo prolungato di inquinanti sulle superfici scolanti per effetto di lunghi periodi di tempo asciutto;
- presenza di portate di ruscellamento di entità tali da rimuovere in maniera improvvisa e tenere in sospensione le quantità di inquinanti depositatesi all'interno del sistema di drenaggio (nel caso dei solidi sospesi).

Le concentrazioni dei vari analiti, in genere, decrescono nel corso di uno stesso evento; le prime acque di pioggia dilavano la frazione più consistente degli inquinanti in atmosfera e del particolato depositato durante il tempo secco.

Quanto sopra detto trova conferma nei risultati analitici riportati nelle tabelle 3 e 4. Le concentrazioni di zinco trovate nei diversi campioni prelevati dai discendenti della copertura risultano infatti maggiori all'inizio dell'evento meteorico (dai 5 ai

A

12 mg/l) e con scarsa piovosità e si portano a valori pressoché costanti nel caso di un evento meteorico prolungato (circa 2-3 mg/l).

7 Conclusioni

Per quanto riportato ai paragrafi precedenti, si ritiene che il superamento del limite di zinco riscontrato sia dovuto alla concomitanza di più fattori:

- I. Alterazione e rottura in alcuni tratti del film protettivo di vernice della lamiera esterna di acciaio zincato dei pannelli di copertura dell'edificio sala macchine;
- II. Fenomeno di first-flush; il campionamento da parte di ARPAT è stato effettuato quando l'impianto di trattamento acque oleose conteneva principalmente acqua di prima pioggia, a seguito dell'evento meteorico del 14 gennaio avvenuto con scarsa precipitazione;
- III. La superficie coperta del fabbricato di sala macchine è rilevante rispetto alla superficie impermeabile del resto dell'impianto, quindi le acque meteoriche che affluiscono all'impianto di trattamento sono costituite in buona parte da quelle provenienti dalla copertura della sala macchine.

Sulla base dei risultati analitici ottenuti sui campioni prelevati dalla rete fognaria dell'edificio sala macchine, lo zinco si conferma come inquinante non pertinente con il ciclo produttivo.

8 Azioni identificate per la risoluzione della criticità

Per la risoluzione della criticità, avendone identificato la causa principale nell'alterazione e rottura in alcuni tratti del film protettivo di verniciatura della lamiera di acciaio zincato di copertura dell'edificio sala macchine di Roselectra, sono state intraprese le seguenti azioni:

- a) Ricerca sul mercato di un prodotto da applicare alla copertura dell'edificio sala macchine al fine di ripristinare uno strato di verniciatura protettivo compatto;
- b) Ricerca sul mercato della disponibilità di un impianto di abbattimento dello zinco, da installare a monte dello scarico SF1-AI2 tale da garantire uno scarico con una concentrazione di zinco inferiore al VLE per scarichi in acque superficiali. Tale impianto sarà mantenuto in funzione per un periodo limitato in attesa del ripristino della verniciatura e fino alla verifica della sua efficacia in termini di risoluzione della non conformità riscontrata. Nella scelta dell'impianto di abbattimento dello zinco si terrà conto della discontinuità dello scarico e di quanto previsto dal documento "Reference Document on BAT in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector - Feb.03". Non appena sarà individuata la tecnologia e sarà disponibile la documentazione tecnica relativa provvederemo a fornire le informazioni a MATTM, ISPRA ed ARPAT.

Allo stato attuale non è ancora disponibile un programma per le azioni di ripristino della verniciatura, ma sono state assegnate le attività di predisposizione del Piano di Sicurezza e coordinamento ai sensi del Titolo IV del D.Lgs. 81/08 (l'attività presenta notevoli rischi di caduta dall'alto per la sicurezza dei lavoratori) ed è stato incaricato un professionista per la progettazione dei lavori. Non appena disponibili i documenti tecnici necessari, provvederemo ad incaricare una ditta specializzata per l'esecuzione dei lavori.