

Relazione tecnica sul disservizio avvenuto presso l'UP Sodiera in data 28/08/2017

La presente relazione ricostruisce, con il dettaglio dei tempi di accadimento, quanto avvenuto tra le ore 15,45 del 28 agosto 2017 e le ore 10,30 del 29 agosto 2017. Quanto qui di seguito descritto è rilevato dai dati di processo e di impianto, rilevabili dal DCS, nonché dalle informazioni assunte presso il personale operativo presente in Stabilimento in tale periodo.

Fase 0	Assetto Sodiera e Settore Distillazione prima del disservizio DCS
28/08/2017 ore 15:45	<ul style="list-style-type: none"> Sodiera in marcia regolare a 1900 tS/g di produzione. Settore distillazione in marcia con le seguenti linee: <ul style="list-style-type: none"> DS3 DS4 DS9 DS11 <p>Le suddette linee di distillazione marciavano in maniera regolare con tutti i parametri di marcia corretti (Vedere Grafici allegati n°4 – 10).</p> <p>La portata stimata di effluenti liquidi in uscita dalla distillazione era circa 800 m³/h.</p> <p>Il bacino di diversione risultava vuoto.</p>

Fase 1	Assetto Sodiera e Settore Distillazione tra il disservizio DCS e il momento del suo ripristino
Da ore 15:50 a ore 19:00 del 28/8/2017	
28/08/2017 da ore 15:50 a ore 16:25	<ul style="list-style-type: none"> Alle 15:50 si verificava un disservizio elettrico a carico del sistema di controllo di processo (DCS) della Sodiera B con spegnimento di 6 controllori su un totale di 12. Questo disservizio ha causato l'arresto di alcuni apparecchi e una ridotta capacità di visualizzazione dei parametri di processo in sala controllo, oltre all'arresto del sistema di archiviazione dati "PI" per cui non erano, né sono tuttora disponibili, relativamente a tutto questo periodo, né i dati registrati dal DCS né quelli archiviati da "PI". Gli operatori procedevano immediatamente all'arresto totale dell'impianto Sodiera. In particolare qui di seguito si descrive quanto accaduto nel settore produzione aria strumenti e nel settore distillazione durante la mancanza aria strumenti (aria AMRA). <ul style="list-style-type: none"> <u>Settore produzione aria strumenti e azoto.</u> Il disservizio del DCS causava l'immediato arresto del compressore C50/1 per la produzione dei gas di servizio (aria strumenti e azoto). Come da procedura si procedeva a lanciare l'allarme di mancanza aria strumenti, mentre l'azoto continuava ad essere fornito regolarmente in quanto prelevato dalle riserve di emergenza di azoto liquido. La fermata del compressore C50/1 determinava l'abbassamento della pressione della rete aria AMRA che alle 15:55 assumeva valore inferiore a 2 barg, valore per il quale le valvole non sono più attuabili e quindi assumono la relativa posizione di sicurezza. La pressione continuava a diminuire fino ad un minimo di 0,8 barg raggiunto alle 16:08. Subito prima gli operatori in campo avevano già provveduto all'avvio dei compressori di emergenza per l'erogazione dell'aria strumenti. La pressione di rete tornava ad aumentare riassumendo il valore corretto al funzionamento delle valvole alle ore 16:25. Da questo momento in poi l'allarme aria AMRA era definitivamente terminato, ma l'impianto Sodiera

	<p>restava in arresto totale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Settore Distillazione</u>. In Allegato 2 si specificano per ogni valvola delle linee di distillazione in marcia il regolatore DCS di riferimento e la posizione di sicurezza che tali valvole assumono in caso di mancanza aria strumenti. Considerando che i controllori DCS ad andare fuori servizio sono stati dal n°1 al n°6: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La linea di distillazione n°3 essendo sotto il controllore 7, rimasto attivo, è rimasta in marcia regolare fino alle 15:55, ora in cui in conseguenza della mancanza di aria strumenti si è posta in condizioni di sicurezza con tutte le valvole di ingresso fluidi (acque madri, latte di calce, vapore) e la valvola di spurgo dell'effluente chiuse essendo di tipologia "Failure Close". Tale assetto è stato mantenuto fino alle 16:25 con il ritorno della pressione corretta dell'aria AMRA. ▪ La linea di distillazione n°4 essendo sotto il controllore 7, rimasto attivo, è rimasta in marcia regolare fino alle 15:55, ora in cui in conseguenza della mancanza di aria strumenti si è posta in condizioni di sicurezza con tutte le valvole di ingresso fluidi (acque madri, latte di calce, vapore) e la valvola di spurgo dell'effluente chiuse essendo di tipologia "Failure Close". Tale assetto è stato mantenuto fino alle 16:25 con il ritorno della pressione corretta dell'aria AMRA. ▪ La linea di distillazione n°9 essendo sotto il controllore 4, non attivo, si è fermata subito (15:50) con le valvole di ingresso fluidi (acque madri, latte di calce, vapore) e la valvola di spurgo dell'effluente chiuse essendo di tipologia "Failure Close". Tale assetto è stato mantenuto fino alla riattivazione del controllore 4 alle ore 19:00. ▪ La linea di distillazione n°11 essendo sotto il controllore 5, non attivo, si è fermata subito (15:50) con le valvole di ingresso fluidi (acque madri, latte di calce, vapore) e la valvola di spurgo dell'effluente chiuse essendo di tipologia "Failure Close". Tale assetto è stato mantenuto fino alla riattivazione del controllore 5 alle ore 19:00. <p>Ne consegue, quindi, che in questo periodo non ci sono state uscite di effluenti dai DS verso la cunetta e quindi neanche verso il Fosso Bianco. Inoltre la pompa di sollevamento del liquido uscita distillazione (liquido DS) era rimasta regolarmente in marcia e prontamente deviata, in loco, dagli operatori verso il bacino di diversione. Al momento di tale operazione la cunetta era completamente vuota in assenza di uscita di liquido DS.</p>
28/08/2017 ore 16:16	<p>Gli operatori provvedevano allo spegnimento in locale della pompa di alimentazione delle acque madri verso i distillatori, che comunque risultavano già non alimentati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dalle 15:50 quelli soggetti ai controllori non più alimentati a causa del disservizio; • dalle 15:55 quelli soggetti ai controllori ancora attivi a causa della mancanza aria AMRA. <p>Gli operatori inoltre provvedevano in maniera sequenziale a chiudere, per ulteriore sicurezza, tutte le valvole manuali dei fluidi in ingresso ai distillatori. Le linee di distillazione 3 e 4 sono rimaste in questo assetto fino alla loro rimessa in marcia (dalle ore 23:00-23:30 in poi). I distillatori 9 e 11 invece sono stati sempre mantenuti fermi ed isolati (vedere Grafici 9 e 10 allegati).</p>
28/08/2017 da ore 16:16 fino ad ore 19:00	<p>In tutta questa fase la Sodiera risultava ferma con i distillatori completamente in arresto e sezionati e la mandata della pompa di sollevamento del liquido DS deviata verso il bacino di diversione. La situazione è rimasta invariata fino alle ore 19:00 momento di riavvio del DCS. Durante questo periodo di tempo gli operatori</p>

	d'impianto che hanno effettuato un sopralluogo alle pompe acqua di mare insieme agli operatori di vigilanza non hanno rilevato alcuna presenza di odori di ammoniaca lungo il Fosso Bianco né sono sopraggiunte segnalazioni da parte di bagnanti e di cittadini in questo periodo.
--	---

Fase 2 Da ore 19:00 del 28/08/2017 a ore 4:00 del 29/08/2017	Assetto Sodiera e Settore Distillazione dal ripristino della completa funzionalità del DCS fino al reinserimento degli effluenti liquidi dalla distillazione verso Fosso Bianco
28/08/2017 ore 19:00	La situazione della Sodiera al momento del ripristino del DCS era la seguente: <ul style="list-style-type: none"> • il Settore Distillazione risultava fermo con sezionamento manuale delle valvole delle acque madri e del latte di calce. I distillatori 3 e 4, che sarebbero dovuti ripartire, erano in flussaggio di vapore con l'effetto di distillare ulteriormente l'hold-up rimasto fermo sui piatti. Vedere a tal proposito i Grafici 4 e 7 Allegati. • la pompa di sollevamento della cunetta DS era in marcia deviata verso la vasca di diversione (evidenza di questo assetto è fornito dai Grafici 1 – 2 le cui note esplicative sono in Allegato 1). • Fosso Bianco era praticamente in assenza di flusso dato l'azzeramento dei principali scarichi (distillazione completamente ferma con pompa di sollevamento del liquido DS indirizzata verso bacino e acqua di mare in ingresso al settore Sodiera e Cloruro di Calcio praticamente nulla).
28/08/2017 da ore 19:00 a ore 23:00 circa	Al fine della rimessa in marcia delle linee di distillazione n° 3 e 4 gli operatori di Sodiera hanno prima riallineato l'impianto nell'assetto corretto per la ripartenza. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> • Ripristinata la piena funzionalità del DCS dalle ore 19:00, è stato possibile rimettere in marcia le pompe verticali di invio dell'acqua di mare verso il settore Sodiera e Cloruro di Calcio. Tale azione è all'origine dell'aumento della portata del Fosso Bianco (Grafico 3). • Successivamente la pompa di sollevamento della cunetta DS (che in conseguenza del disservizio era stata indirizzata al bacino di diversione) veniva alimentata solo con acqua di mare per mantenerla ad un numero di giri sufficiente ad un corretto funzionamento e dopo essere rimasta in questa situazione per circa un'ora, intorno alle ore 20:00, la mandata della pompa veniva deviata dalla vasca di diversione verso il Fosso Bianco, al fine di non impegnare il volume disponibile della vasca di diversione con acqua di mare. • Alle 22:30 il capo turno montante, predisponendosi all'avviamento della sezione di distillazione, ha provveduto a deviare nuovamente la pompa di sollevamento verso il bacino di diversione (garantendo quindi una condizione di sicurezza). Successivamente sono state aperte le valvole manuali dei distillatori 3 e 4 per procedere alla loro rimessa in marcia. • L'assenza di scarichi dal settore distillazione verso il Fosso Bianco è dimostrata inoltre dal Grafico 1 rappresentante il trend della temperatura dello scarico finale dal quale si rileva una temperatura più bassa (presenza di sola acqua di mare) che riaumenta solo alle 4:00 del 29/08/2017, quando viene deviato verso il Fosso Bianco lo scarico della distillazione (per maggiori dettagli vedi note esplicative in Allegato 1).
Da ore 23:00 del 28/08/2017 a ore 4:00 del	In questa fase sono state eseguite le operazioni necessarie per la messa in marcia dei distillatori 3 e 4. I distillatori 9 e 11, che prima del disservizio del DCS risultavano in marcia insieme al DS3 e al DS4, sono stati invece mantenuti fermi ed isolati (vedi

29/08/2017	<p>Grafici 9 e 10).</p> <p>Per tutto questo intervallo di tempo la pompa di sollevamento degli effluenti in uscita dalla distillazione è rimasta deviata alla vasca di diversione.</p> <p>Gli operatori della Sodiera decidevano, intorno alle 23:15, di procedere alla messa in marcia della linea di distillazione n°4 con l'apertura delle valvole manuali delle acque madri e del latte di calce, che erano state chiuse subito dopo il disservizio del DCS. La rimessa in marcia non ha avuto subito esito positivo; gli operatori riscontravano, infatti, la difficoltà di passaggio del liquido dal PLM al DS a causa della presenza di solidi dovuta all'arresto in emergenza del pomeriggio che non ha consentito, come invece avviene in caso di fermata programmata, la diluizione preventiva degli stessi al fine di garantire una corretta fluidodinamica alla ripartenza. Si sottolinea, come già descritto anche in Allegato 1, che i valori di portata delle acque madri (LFR) tra le 22:00 e le 23:15 nel Grafico 7 risultano non corretti. La misura di portata del LFR di 160-170 m³/h è falsata dalla vuotatura parziale del misuratore magnetico sulla linea e ciò è coerente con l'andamento del livello del PLM (Grafico 8) che non aumenta durante questa fase, cosa che invece sarebbe dovuta accadere vista l'entità della portata apparentemente misurata.</p> <p>In tutta questa fase lo scarico del settore distillazione è rimasto deviato verso la vasca di diversione fino alle 4:00 del giorno 29, per cui qualunque azione effettuata in questo periodo sul settore stesso e registrata dal DCS, non ha avuto alcun effetto sulla qualità dello scarico al Fosso Bianco.</p> <p>Vista l'impossibilità immediata di partire con il DS4, gli operatori di Sodiera decidevano di mettere in marcia il DS3 aprendo le relative valvole manuali delle acque madri e del latte di calce che erano state chiuse subito dopo il disservizio del DCS. Il riavviamento del distillatore 3 si è completato intorno alle 00:00 del 29/08 (si veda a tal proposito il Grafico 4 e le relative note in Allegato 1).</p> <p>Completata la ripartenza del DS3, gli operatori sbloccavano tramite l'utilizzo di aria compressa la tubazione di collegamento tra il PLM e il DS della linea di distillazione n°4, operazione conclusasi intorno alle ore 1:30 -1:50 del 29/08. Di ciò si ha evidenza dal rapido scarico del PLM verso il DS che era a sua volta convogliato verso il bacino (si veda Grafico 8).</p> <p>Successivamente, tra le 2:00 e le 2:30, come risulta dai grafici 4 e 7, si è verificato un transitorio (valori più bassi di portate in alimento ai distillatori 3 e 4) dovuto ad uno scompenso sul sistema vuoto del settore distillazione che ha determinato il momentaneo arresto delle linee DS3 e DS4. In questo contesto comunque tutti gli effluenti DS erano ancora alimentati al bacino di diversione e così resteranno fino alle 4:00-4:10 circa del 29/08.</p> <p>Dalle 2:30 del 29/08/2017, superato il transitorio, gli operatori di sala controllo Sodiera aumentavano la marcia dei due distillatori consolidando i relativi parametri di processo (si veda Grafici da 4 a 8).</p> <p>Dopo le 2:00-2:30 gli operatori, come da prassi, hanno provveduto ad allineare al Fosso Bianco la mandata delle pompe della vasca skimmer della sala macchine che era stata deviata manualmente verso la vasca di diversione subito dopo il disservizio del DCS. Dopo 10-15 minuti, visto il possibile interessamento della vasca skimmer con liquido ammoniacale proveniente dal troppo pieno delle riserve delle acque madri, hanno provveduto a dirottare nuovamente questo flusso verso la vasca di diversione.</p>
------------	--

	<p>Durante questo intervallo di tempo, cioè dalle 23:00 del 28/08/2017 alle 4:00 del 29/08/2017, tutti gli effluenti liquidi sono stati inviati verso la vasca di diversione. Il detettore di ammoniaca in ambiente posto nelle immediate vicinanze della vasca di diversione (Allegato 3) segnalava in maniera discontinua dalle ore 23:45 picchi di brevissima durata letti come indicativi di presenza di emissioni odorigene, provenienti dai liquidi ammoniacali contenuti nella vasca stessa (vedi Grafico 12).</p> <p>In corrispondenza dei picchi segnalati dal detettore, gli operatori di sala controllo provvedevano quindi ad avviare, più volte, la cortina di acqua che circonda la vasca di diversione per abbattere gli odori ammoniacali. Tale cortina è costituita da tubazione fissa che corre sul perimetro della vasca stessa dotata di ugelli nebulizzatori alimentati ad acqua di mare survoltata a circa 6-7 barg.</p> <p>In questo periodo nessuna segnalazione è arrivata né dall'interno né dall'esterno del stabilimento.</p>
--	---

Fase 3 Da ore 4:00 del 29/08/2017 a ore 10:30 del 29/08/2017	Assetto Sodiera e Settore Distillazione fino al sopralluogo ARPAT del 29/08/2017
Da 29/08/2017 ore 4:00 a ore 10:30	<p>Alle ore 4:00 -4:10 del 29/08/2017 gli operatori in turno visto il raggiungimento delle condizioni normali di marcia dei due distillatori n°3 e 4 decidevano di deviare lo scarico della sezione distillazione verso il Fosso Bianco.</p> <p>Alle ore 8:00 circa la società era avvertita della presenza di odori di ammoniaca all'esterno (lato Ovest dell'Aurelia). Gli operatori di sala controllo provvedevano a riattivare e mantenere in maniera continua la cortina d'acqua installata sul perimetro della vasca di diversione. Alle ore 8:50, in maniera del tutto cautelativa, veniva deviato lo scarico del settore distillazione verso il bacino di diversione per fare ulteriori verifiche che non hanno dato alcun esito. Alle ore 10:30, quindi, si riallineava lo scarico della distillazione al Fosso Bianco.</p> <p>Intorno alle ore 11:00 si rilevava l'assenza di emissioni odorigene ed in presenza del gruppo ispettivo dell'ARPAT, si chiudeva la cortina di acqua. I tecnici Solvay insieme al gruppo ispettivo rilevavano, infatti, odori percepibili solo sul bordo della vasca ma non nelle immediate vicinanze (a circa 10 m).</p> <p>In accordo a quanto richiesto nel verbale di sopralluogo ambientale n° 20170829-00815-1 si fornisce la stima dei quantitativi di ammoniaca scaricati nella vasca di diversione.</p> <p>A tal proposito Solvay ha realizzato nel pomeriggio del 29/08/2017 un'analisi sul contenuto di ammoniaca presente nel liquido accumulato nella vasca di diversione ed inviatovi come precedentemente descritto. Dall'analisi la concentrazione di ione ammonio (NH_4^+) risultava pari a 3,8 g/l. Sulla base del volume utile occupato dal liquido all'interno della vasca si stima un contenuto di ione ammonio tra 22-25 t.</p> <p>Le operazioni di recupero di tale liquido verso i distillatori sono state avviate nel tardo pomeriggio del 29/08/2017 dopo che l'impianto Sodiera risultava in marcia regolare e stabile in tutti i suoi settori.</p>

ELENCO ALLEGATI:

Allegato 1	Tabella esplicativa grafici DCS Solvay
Allegato 2	Dati tecnici valvole linee di distillazione
Allegato 3	Planimetria ubicazione detettore NH ₃ bacino di diversione
Allegato 4	Integrazioni verbale sopralluogo n.20170907-00815-1
Allegato 5	Metodo analitico per l'analisi di ione ammonio degli effluenti
Grafico 1	Grafico DCS temperatura confluenza
Grafico 2	Grafico DCS pH confluenza
Grafico 3	Grafico DCS portata fosso bianco
Grafico 4	Grafico DCS portate acque madri, latte di calce, vapore DS3
Grafico 5	Grafico DCS livello e pH PLM DS3
Grafico 6	Grafico DCS livello DS3
Grafico 7	Grafico DCS portate acque madri, latte di calce, vapore DS4
Grafico 8	Grafico DCS livello e pH PLM DS4
Grafico 9	Grafico DCS portate acque madri DS9
Grafico 10	Grafico DCS portate acque madri DS11
Grafico 11	Grafico DCS pompa sollevamento
Grafico 12	Grafico DCS detettore NH ₃ bacino di diversione

