

Evento torcia RV101D del
27/09/2023
Stabilimento versalis di
Brindisi

Febbraio 2024

Prepared for:

versalis S.p.A.
Stabilimento di Brindisi

Prepared by:

AECOM Italia S.p.A.
Via G. Fara, 26
20124 Milano

aecom.com

© February 16 2024 AECOM Italia S.p.A. All Rights Reserved.

This document has been prepared AECOM Italia S.p.A. ("AECOM") for sole use of our client (the "Client") in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

Indice

1.	Premessa e scopo del documento	5
2.	Documenti di riferimento.....	6
3.	Descrizione del terminale di torcia RV-101D	7
	Il Sistema di Torcia RV101D.....	7
	Capacità <i>smokeless</i> secondo gli standard US API e US EPA.....	8
	Analisi evento di torcia in relazione alle BAT	10
	API	10
	EPA	10
	ALLEGATI	13
	Allegato 1	14
	Allegato 2	15
	Allegato 3	16
	Allegato 4	17
	Allegato 5	18
	Allegato 6	19
	Allegato 7	20

1. Premessa e scopo del documento

Lo stabilimento versalis di Brindisi è intestatario del decreto di riesame della Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Transizione Ecologica n. 0000076 del 03/03/2021 per l'esercizio degli impianti di cui alla lettera 4.1 (a, h) – Impianto chimico per la produzione di prodotti chimici organici di base.

Il presente documento fornisce argomentazioni di riscontro rispetto alla proposta di diffida trasmessa da ISPRA al MASE con nota 0061870/2023 del 14/11/2023 in relazione ad evento di attivazione della torcia RV101D asservita allo stoccaggio criogenico dell'Etilene (serbatoi DA301 e DA501) occorso nella giornata del 27/09/2023.

L'evento è stato causato dalla apertura dell'interruttore ubicato nella cabina MT/BTC109, con conseguente fermata delle macchine operatrici di reparto, tra cui i compressori P501A/B/C asserviti al recupero e all'invio in continuo dei gas di boil off dei due serbatoi di stoccaggio criogenico dell'etilene (DA-301 e DA-501) verso la rete di etilene gas dello Stabilimento. La mancanza di alimentazione elettrica ha determinato la messa in sicurezza automatica di tutti i sistemi con il conseguente invio dei gas di boil off del criogenico etilene al sistema di torcia RV101D, per raggiungimento della soglia di attivazione dei sistemi di sicurezza a protezione da sovrappressione dello stoccaggio stesso.

2. Documenti di riferimento

Sono qui di seguito elencati i principali documenti di riferimento di questo rapporto:

1. Nota ISPRA - Esiti della attività di controllo ordinaria 2023 svolta presso lo stabilimento Versalis S.p.A. di Brindisi ai sensi dell'art. 29-decies, comma 3, del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. - Accertamento violazioni e proposta di diffida. (Allegato 1)
2. Versalis, 27/09/2023. Relazione tecnica di riscontro al verbale - Richiesta 52. (Allegato 2)
3. Rapporto di prova 300/23 del laboratorio versalis del 27/09/2023. (Allegato 3)
4. Istruzione operativa PGS-36-2023 gestione torcia RV101D_ rev5. (Allegato 4)
5. Decisione di Esecuzione (UE) 2016/902 della Commissione del 30 maggio 2016 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) a norma della Direttiva 2010/75/UE sui sistemi di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica. (Allegato 5)
6. Report fotografico dell'evento di attivazione del sistema di torcia nel transitorio di attivazione. (Allegato 6)
7. Report fotografico dell'evento di attivazione del sistema di torcia al raggiungimento delle condizioni *smokeless*. (Allegato 7)

3. Descrizione del terminale di torcia RV-101D

Il Sistema di Torcia RV101D

La Torcia RV101D è una torcia elevata assistita a vapore, dedicata al servizio dei due serbatoi di stoccaggio criogenico dell'etilene (DA-301 e DA-501) ai quali sono asserviti tre compressori (P-501 A/B/C) per il recupero e il riciclo dei gas di boil off verso la rete di etilene dello stabilimento. In particolare, il compressore aggiuntivo (P501C) è stato installato anche per ottimizzare le operazioni di manutenzione e minimizzare l'attivazione della torcia asservita, nei casi in cui uno dei compressori (P501A/B) si trovi fuori servizio per manutenzione di routine o non pianificata, è prevista anche la marcia in parallelo dei tre compressori.

Il sistema torcia è dimensionato per gestire in sicurezza i vapori di etilene ("boil off") che si sviluppano nei serbatoi di stoccaggio criogenico etilene per l'effetto termico dovuto alla normale perdita di frigorifici e che possono essere rilasciati in condizioni di emergenza mediante attivazione delle valvole regolatrici di pressione e delle valvole di sicurezza.

La torcia è dotata della seguente strumentazione:

- un misuratore di portata del vent gas;
- un sensore di pressione e temperatura;
- misuratore di portata degli sweep gas di azoto sui punti di iniezione;
- gascromatografo (GC) automatico per il rilevamento delle concentrazioni di metano, etano, ed etilene, con chiusura del bilancio su azoto;
- misuratore di portata di tipo vortex del flusso totale di vapore.

La torcia RV101D, nel suo normale funzionamento, si pone pertanto in perfetto allineamento con le BAT applicabili di cui alla *"Decisione di esecuzione (UE) 2016/902 della Commissione del 30 maggio 2016 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica"*, con specifico riferimento alle BAT 17 e BAT 18.

Capacità *smokeless* secondo gli standard US API e US EPA

In relazione alla progettazione e gestione dei sistemi di torcia, la definizione della capacità *smokeless* viene introdotta dagli standard tecnici API (American Petroleum Institute), i quali fanno riferimento alla scala di opacità Ringelmann, che suddivide in 5 valori l'opacità del fumo percepito dall'occhio umano in relazione ad un confronto diretto con campioni di riferimento.

- “Livello 0”: è rappresentata da una superficie bianca;
- “Livello 1”: è rappresentata da griglie quadrate di 9 mm, disegnate con linee nere larghe 1 mm (si disegna così una superficie bianca al 80%);
- “Livello 2”: è rappresentata da linee nere di 2,3 mm e griglie quadrate bianche di 7,7 mm (si disegna così una superficie bianca al 60%);
- “Livello 3”: è rappresentata da linee nere di 3,7 mm e griglie quadrate bianche di 6,3 mm (si disegna così una superficie bianca al 40%);
- “Livello 4”: è rappresentata da linee nere di 5,5 mm e griglie quadrate bianche di 4,5 mm (si disegna così una superficie bianca al 20%);
- “Livello 5”: è rappresentata da una superficie totalmente nera.

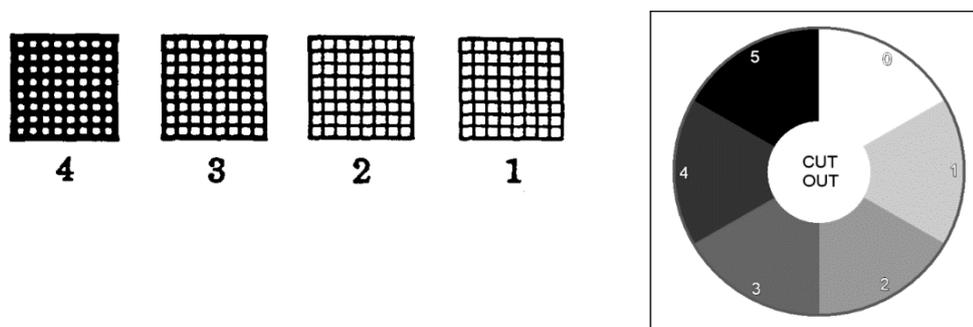


Figura 1 Scala di Ringelmann – scala di opacità semplificata

Come indicato dalle normative API 537, normalmente tutti i terminali di torcia *smokeless* sono progettati per avere una opacità di Ringelmann “1”.

Al fine di ottenere la combustione senza emissioni visibili il terminale di torcia deve essere supportato attraverso l'iniezione di un gas di supporto, come ad esempio vapore, al fine di creare turbolenza, migliorare la miscelazione del gas-comburente ed aumentare quindi l'efficienza di combustione.

Lo Standard API 537 indica come la quantità di vapore necessario per avere una combustione senza fumo dipenda dalla portata del gas di torcia e dalla specifica composizione della miscela di gas convogliati in torcia. Alcuni parametri chiave sono la percentuale di idrocarburi insaturi, la percentuale di gas inerti e la massa molecolare della miscela.

Per le torce “vapore-assistite” la quantità di vapore immessa limita la produzione di fumo durante l'attivazione. Generalmente i picchi di efficienza di combustione sono correlati a rapporti in peso vapore/gas variabili tra circa 0,1 per l'Etano e 1,2 per il Pentadiene.

La tabella seguente riporta i valori del rapporto in peso vapore/gas, suggeriti dallo standard API 537 per varie classi di composti idrocarburi, al fine di avere una combustione *smokeless*.

Gases Being Flared	Approximate Steam Rate Ratio ^{a b} kg (lb) of steam per kg (lb) of hydrocarbon gas
Paraffins	
Ethane	0.10 to 0.15
Propane	0.25 to 0.30
Butane	0.30 to 0.35
Pentane plus	0.40 to 0.45
Olefins	
Ethylene	0.40 to 0.50
Propylene	0.50 to 0.60
Butene	0.60 to 0.70
Diolefins	
Propadiene	0.70 to 0.80
Butadiene	0.90 to 1.00
Pentadiene	1.10 to 1.20
Acetylenes	
Acetylene	0.50 to 0.60
Aromatics	
Benzene	0.80 to 0.90
Toluene	0.85 to 0.95
Xylene	0.90 to 1.00
<p>^a These suggested steam factors have units of mass steam/mass hydrocarbon. Because flare gas can have significant quantities of hydrogen and nitrogen, it is important to account for this when using these factors by adjusting for the hydrocarbon content of the flare gas:</p> <p style="text-align: center;">Suggested steam-to-flare-gas ratio = $\sum_{i=1}^n w(i) \cdot API(i)$</p> <p>where</p> <ul style="list-style-type: none"> n is the number of components in flare gas mixture. Both hydrocarbon and nonhydrocarbons are included in this count; w(i) is the weight fraction of component (i) in the flare gas mixture; API(i) is the steam-to-hydrocarbon mass ratio for hydrocarbon (i) from this table. Note that nonhydrocarbons such as hydrogen, hydrogen sulfide, carbon monoxide, ammonia, nitrogen, carbon dioxide, etc. would have a steam ratio value of zero. <p>^b These values provide only a general guideline because they can be affected by flare burner design configuration, gas flow rate, gas composition, gas pressure, steam injector design, steam pressure, steam velocity, steam control, sequence order of steam injection, gas velocity, inerts, wind speed effect (depending upon the flow regime flame that is present), flare equipment condition, etc.</p>	

Tabella 1 Valori di Vapore/ Gas suggeriti dallo standard API 537 per varie classi di idrocarburi

La percentuale suggerita per l'etilene, da utilizzarsi come linea guida generale in considerazione del fatto che i valori possono essere influenzati da diversi fattori, quali la configurazione dei bruciatori di torcia, la portata del gas e sua composizione e pressione, la progettazione dell'iniettore di vapore, la pressione del vapore etc., varia tra lo 0,4 e lo 0,5.

La torcia RV101D rispetta, come riportato sia nella documentazione progettuale, sia nella istruzione operativa di stabilimento dedicata (si veda Allegato 4), il valore di 0,5 come condizione operativa.

Analisi evento di torcia in relazione alle BAT

Nel presente paragrafo sono riportate alcune considerazioni relative all'evento rispetto alle norme tecniche di riferimento applicabili.

API

L'evento del 27/09/2023 ha determinato per i primi 18 minuti l'indisponibilità sia della strumentazione di controllo automatico del processo sia di quella di monitoraggio associato all'evento. L'attivazione della torcia ha seguito la messa in sicurezza degli impianti al raggiungimento della pressione di attivazione dei dispositivi di sicurezza, determinando in principio un evento con presenza di fumosità (si veda Allegato 6).

Si precisa che l'attivazione del sistema di torcia RV101D non è immediata al verificarsi dell'evento di apertura dell'interruttore ubicato nella cabina MT/BTC109 ma avviene successivamente, per effetto del graduale incremento della pressione all'interno dello stoccaggio criogenico causato dalla fermata contemporanea dei compressori P501A/B/C. Tale fattore ha determinato un tempo complessivo di attivazione del sistema di torcia inferiore a quello totale di disalimentazione elettrica (24 minuti).

Il personale di stabilimento è intervenuto tempestivamente per attuare manualmente le manovre che consentissero l'alimentazione di vapore, iniziata entro i tempi tecnici strettamente necessari al raggiungimento e all'apertura della valvola da parte dell'operatore incaricato.

L'apertura manuale della valvola ha determinato in tempi brevissimi un apprezzabile effetto, come dimostrato dalla documentazione fotografica riportata in Allegato 7.

La manovra manuale di apertura della mandata del vapore ha determinato il raggiungimento visivo delle condizioni *smoke/less* che ragionevolmente fanno ipotizzare il ripristino di un rapporto di vapore adeguato al carico totale di idrocarburi inviati in torcia, stimati in via conservativa da parte del Gestore in 2.315 kg.

Tale valore è stato calcolato (si veda per ulteriori dettagli l'Allegato 2) utilizzando la portata media del boil off rilanciato dai compressori alla rete gas etilene per il prelievo da parte degli utenti mezz'ora precedente l'evento, pari a 5.788 kg/h, moltiplicandola poi per i 24 minuti stimati di durata dell'evento. Come specificato dal Gestore, tale valore è conservativo e non tiene conto delle tempistiche di pressurizzazione dei serbatoi e delle azioni impiantistiche di mitigazione del flaring attuate durante l'evento.

EPA

Le torce "vapore-assistite" devono essere utilizzate con gas convogliati che abbiano un potere calorifico non al di sotto dei 300 Btu/scf (11,2 MJ/m³). Come dimostra il grafico sottostante, che riporta gli esiti di studi sull'efficienza di combustione realizzati sia dall'EPA negli anni '80 che dal International Flare Consortium (2010), efficienze al di sopra del 98% sono indistintamente raggiunte da gas con potere calorifico anche notevolmente differente (ca 200-2.500 BTU/scf).

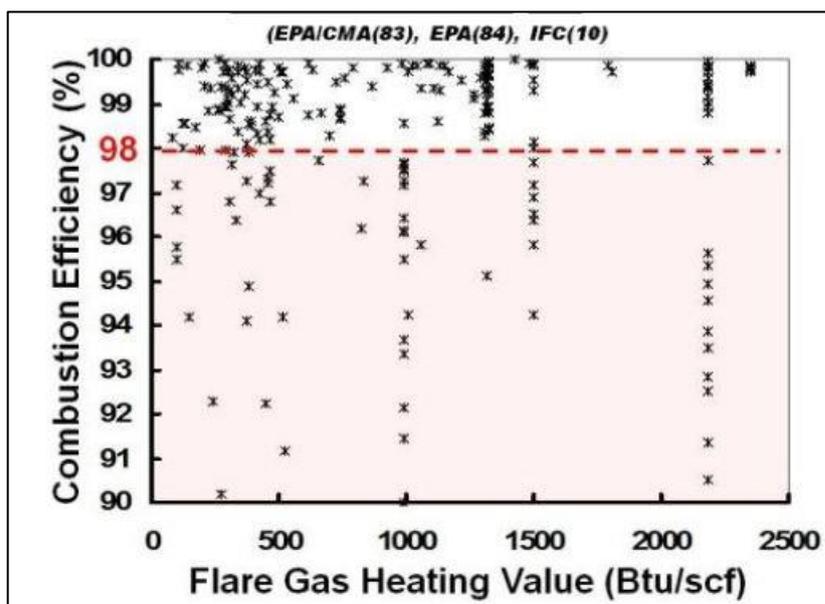


Figura 2 Efficienza di combustione e potere calorifico del gas

La massima velocità di flusso consentita è indicata come:

- 18,3 m/s per gas con potere calorifico pari a 11,2 MJ/m³;
- 122 m/s per gas con potere calorifico maggiore di 37,3 MJ/m³;
- per i gas con potere calorifico compreso tra 300 - 1.000 BTU/scf, la massima velocità suggerita viene determinata dalla seguente formula:

$$\log_{10}(V_{max}) = \frac{B_v + 1,214}{852}$$

Con B_v = Potere calorifico del gas in BTU/scf

Per il caso in oggetto, il Rapporto di prova 300/23 (si veda Allegato 3) evidenzia che il 99,72% del gas inviato in torcia è costituito da etilene, lo 0,24% da azoto e lo 0,02% da etano. Il potere calorifico medio dell'evento del 27/09/2023 risulta pertanto pari a 47,0 MJ/kg che corrispondono a 42,1 MJ/m³, considerando la temperatura di 34,4 °C dei gas¹ oppure a 40,8 MJ/m³, considerando la temperatura di 25°C utilizzata da EPA per il calcolo del potere calorifico inferiore.

Il calcolo effettuato considerando la portata di gas di 2315 kg in 24 minuti attraverso il tip consente di stimare in entrambi i casi una velocità, rispettivamente di 11,1 m/s e di 10,7 m/s, ampiamente entro il limite massimo previsto. Come già precedentemente indicato la massima velocità consentita con un potere calorifico maggiore di 37,3 MJ/m³ è infatti pari a 122 m/s.

¹ Tale valore di temperatura è stato stimato come valor medio delle misure di al momento del black-out ed al rientro del segnale che sono rispettivamente pari a 35,1 °C (ore 15:06) e 33,7 °C (ore 16:31).

I risultati del confronto tra tali normative e quanto verificatosi nel corso dell'evento in oggetto sono sintetizzati nella seguente Tabella 2.

Norma riferimento	di	Parametro	Evento 27/09/2023	Note
API 537		Rapporto in peso vapore/gas compreso tra 0,4 e 0,5	La manovra manuale di apertura della mandata del vapore ha determinato il raggiungimento visivo delle condizioni <i>smokeless</i> che ragionevolmente fanno ipotizzare il ripristino di un rapporto di vapore adeguato al carico di idrocarburi inviati in torcia	
EPA		Potere calorifico gas superiore a 11,2 MJ/m ³	Il potere calorifico calcolato del gas inviato in torcia è pari a 42 MJ/m ³	La condizione deve essere rispettata per poter utilizzare la tecnologia "vapor assisted"
		Massima velocità del gas in uscita pari a 122 m/s	Massima velocità raggiunta dai gas è pari a 11,1 m/s	

Tabella 2 Confronto con normative tecniche di settore

Si ricorda infine che anche in condizioni di normale operatività della torcia la norma EPA ammette emissioni visibili per un periodo non superiore a cinque minuti in totale durante due ore consecutive.

In conclusione, l'evento del 27 settembre 2023 è in linea con quanto previsto dalle normative tecniche di settore (API, EPA) per garantire elevate efficienze di combustione e scarichi *smokeless* e, in generale, la torcia RV101D è dotata di tutti i requisiti previsti dalle migliori tecnologie disponibili (BAT).

Ciò premesso si ritiene che l'immissione di vapore, attivata mediante azione dell'operatore di campo entro circa 120 secondi dall'inizio dell'evento, abbia determinato il raggiungimento delle condizioni di funzionamento *smokeless* della torcia RV 101 D previste dalle norme EPA.

ALLEGATI

Allegato 1

TRASMISSIONE VIA PEC

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Divisione II - Rischio Rilevante e AIA
Via C. Colombo, 44 - 00147 ROMA
VA@pec.mite.gov.it

E, p.c.: ARPA Puglia
Direzione Scientifica
Corso Trieste, 27 - 70126 - BARI
dir.scientifica.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it
Dipartimento Provinciale di Brindisi
dap.br.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

Prefettura di Brindisi
Ufficio Territoriale del Governo
prefettura.brindisi@interno.it
protocollo.prefbr@pec.interno.it

Procura della Repubblica
presso Tribunale di Brindisi
prot.procura.brindisi@giustiziacert.it

RIFERIMENTO: Decreto ministeriale n. DEC-MIN-0000076 del 03/03/2021, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 68 del 19/03/2021, valido come Riesame Complessivo del Decreto DVA-DEC-2011-0000514 del 16/09/2011 e s.m.i. per l'esercizio dell'impianto chimico Versalis S.p.A. di Brindisi.

OGGETTO: Esiti della attività di controllo ordinaria 2023 svolta presso lo stabilimento Versalis S.p.A. di Brindisi ai sensi dell'art. 29-*decies*, comma 3, del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. - Accertamento violazioni e proposta di diffida.

Nelle giornate dal 13 al 28 settembre 2023, secondo quanto disposto nella programmazione 2023 dei controlli agli impianti statali soggetti ad AIA, è stata effettuata l'attività di controllo ordinaria presso l'impianto chimico Versalis S.p.A. di Brindisi. L'attività di controllo ha riguardato la verifica degli autocontrolli e della documentazione relativa agli adempimenti per le prescrizioni autorizzative ed ha comportato sopralluoghi su talune aree dello stabilimento effettuati nei giorni 27 ed il 28 settembre 2023.

Nel corso dell'attività di controllo è stato redatto il "Verbale di verifica documentale" ed il "Verbale di sopralluogo e chiusura controllo ordinario" (*allegati 1 e 2*), in contestuale con i rappresentanti del Gestore e ARPA Puglia che li hanno sottoscritti; gli originali, in formato digitale, sono conservati presso gli uffici di ISPRA in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs. 82/2005.

Nel corso dell'attività di controllo sono stati effettuati sopralluoghi e rilievi fotografici ed è stata acquisita in copia documentazione tecnica. Successivamente all'attività *in situ* si è proceduto all'analisi della documentazione raccolta presso l'installazione, nonché alla valutazione degli ulteriori documenti inviati dal Gestore.

U
ISPRA ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE
Protocollo N.0061870/2023 del 14/11/2023
Firmatario: FABIO FERRANTI

Nel dettaglio, nel corso delle attività di controllo, è emerso quanto segue:

1. Dall'analisi dei test di sorveglianza settimanali 2022 e 2023 (*allegato 3*) del camino E106 previsti dalla UNI EN 14181:2015 § 6.5, per la misura in continuo del CO, è stata rilevata la presenza di un'incertezza di misura associata pari a 12 mg/Nm³, corrispondente all'80% del valore limite di emissione (VLE) su base giornaliera (15mg/Nm³), in luogo del valore di incertezza sperimentale calcolato nel corso delle prove QAL2 della relazione n. D202002615 del 28/08/2020 pari a 1.2 mg/Nm³. Tale valore risulta superiore al valore massimo consentito dal punto 4 del § 11.3 del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), dove sono prescritti requisiti massimi d'incertezza pari al 10% per le misure in continuo del parametro CO.
2. Durante il sopralluogo presso il Deposito Temporaneo DT9 erano presenti i seguenti rifiuti:
 - a. pericolosi: EER 150110* con n.1 Big Bag posizionato sopra pedana in legno.
 - b. non pericolosi:
 - i. EER 170504 n.18 big bags posizionati ognuno sopra pedana di legno o di plastica (di cui n.2 non integri in alcune parti);
 - ii. EER 170107 n.22 big bags posizionati ognuno sopra pedane in legno o in plastica (di cui minimo 6 big bags non integri in alcune parti);
 - iii. EER 170504 n.1 big bag sopra pedana in legno;
 - iv. EER 170302 n.1 big bag sopra pedana in legno;
 - v. EER 161002 n.3 colli sopra pedana in legno;
 - vi. EER 160214 n.1 collo sopra pedana in legno

È emerso che numerosi big bags erano stati riempiti al punto da causare la fessurazione degli stessi in più punti non permettendo quindi il corretto contenimento del materiale al loro interno con alcune fuoriuscite del contenuto su base cementizia soggetti ad agenti atmosferici (*vedi allegato 4 – materiale fotografico DT9*).

3. Durante il sopralluogo presso l'area di messa in riserva rifiuti MR2-area 21 (dove l'Autorizzazione Integrata Ambientale stabilisce che siano autorizzati ad essere stoccati i seguenti rifiuti con codice EER: 070213 e 150102) è stata riscontrata la presenza dei seguenti rifiuti, posti in scatoloni, identificati dai seguenti codici:
 - a. EER 070213 (*vedi allegato 5 - materiale fotografico*);
 - b. EER 170213 (*vedi allegato 5 - materiale fotografico*).

A differenza di quanto autorizzato nell'AIA, è emersa quindi la presenza di rifiuto stoccato in scatoloni (n°15 scatoloni) sui quali era apposta l'etichetta riportante il codice EER 170213, non previsto e non autorizzato nell'area dedicata. A tal riguardo il Gestore dichiarava trattarsi di un errore nella stampa dell'etichetta in cui è stato riportato il codice 170213 (codice inesistente) anziché 070213.

4. Durante il sopralluogo presso il serbatoio F283, alle ore 15:16, il gruppo ispettivo (GI) ha assistito ad un evento imprevisto di sfiaccolamento della torcia RV101D asservita allo stoccaggio criogenico di etilene (*vedi allegato 6 - materiale fotografico*) con presenza ininterrotta di fiamma e fumo nero visibile. Alle ore 15:18 si assisteva alla fine della fase di sfiaccolamento. Successivamente, il GI si recava in sala controllo P39 chiedendo delucidazioni sull'evento occorso. Il Gestore, in tale occasione, dichiarava che *“La causa dell'origine è stata l'apertura dell'interruttore ubicato nella cabina MT/BT C109, per cui alle ore 14:59, ha fatto mancare l'alimentazione elettrica ad una serie di armadi presenti nella sala tecnica della sala controllo P39. Tra i vari armadi disalimentati vi era l'armadio che gestisce i sistemi di allarme e blocchi di reparto. Questo tipo di evento, ad oggi non era mai avvenuto. Di conseguenza, essendo mancata l'alimentazione elettrica all'armadio, tutto il sistema si è portato in assetto di protezione, portando alla fermata di tutti gli item di reparto. Gli strumenti relativi alla torcia RV101D sono stati tra le utenze disalimentate”*. Il GI ha richiesto di acquisire i parametri di monitoraggio che risultano essere indisponibili a causa della mancata alimentazione del sistema. Il Gestore inoltre dichiarava che alle 15:30 vi era stata la rimessa in marcia dei compressori e la ripresa della normale attività. In sala controllo, il Gestore dichiarava inoltre che, a seguito dell'*alert* in sala di controllo (mancanza di energia elettrica), non avendo funzionato l'intervento automatico, vi è stato un intervento manuale da parte di un operatore per l'apertura e

regolamentazione del vapore da inviare in torcia, tale intervento è stato eseguito presso la torcia stessa. Il GI richiedeva allora di acquisire la procedura di intervento per l'evento in parola e l'estratto del manuale utilizzato per la formazione del personale, le modalità operative di intervento da parte dell'operatore e se esistesse un sistema di alimentazione elettrico alternativo a quello normalmente in uso, in modo da evitare il ripetersi dell'evento. Il Gestore dichiarava di aver effettuato un aggiornamento di tutti gli armadi elettrici e che il nuovo armadio SIS della cabina C109 era in fase di collaudo.

Il GI richiedeva, come da par 13.4.1.1 del PIC, la comunicazione della quantità di gas inviato in torcia, la sua composizione, la durata e le cause dell'evento nonché le misure adottate per il non ripetersi dell'evento. Il Gestore dichiarava che tempestivamente era stato attivato il protocollo operativo emesso dalla Prefettura di Brindisi con invio di una comunicazione via PEC inerente all'accensione della torcia anticipato dalle telefonate previste e che sarebbe stata valutata la possibilità di implementazione di una ridondanza di alimentazione dei sistemi video afferenti a tutte le torce di stabilimento. Il Gestore infine dichiarava che il video del sistema di telecamere che riprendono in continuo la torcia RV101D non era disponibile, anch'esso a causa dell'assenza di alimentazione elettrica ridondante, nel lasso di tempo di circa 20 minuti a partire dalle 15:06. Con l'allegato n.52 al verbale di sopralluogo il Gestore ha precisato che *"La stima della portata e quantità scaricata è stata pertanto condotta cautelativamente considerando le seguenti ipotesi:*

- Durata dell'evento: dal momento in cui la videoregistrazione si è interrotta (ore 15:06 del 27/09/2023) sino alle 15:30 (ora di riavvio del compressore), pari a 24 minuti. Tale stima della durata è conservativa in quanto l'evento di torcia è iniziato successivamente all'interruzione del segnale video, istante nel quale si sono fermati anche i compressori P501A/B/C asserviti al recupero e all'invio in continuo dei gas di boil off, e dopo il tempo necessario all'aumento della pressione nei serbatoi fino al raggiungimento della pressione di intervento con apertura delle valvole di overpressure.

*- Quantità scaricata: per tale stima è stata utilizzata la registrazione della misura di portata media del boil off rilanciato dai compressori alla rete gas etilene per il prelievo da parte degli utenti (tag del misuratore: FI-502) nella mezz'ora precedente l'evento. Tale portata è stata moltiplicata per i 24 minuti stimati di durata per ottenere la quantità scaricata: $5.788 \text{ kg/h} * 24/60 = 2315 \text{ kg}$ (tale valore è conservativo e non tiene conto delle tempistiche di pressurizzazione dei serbatoi e delle azioni di mitigazione del flaring attuate durante l'evento)". Ha inoltre dichiarato che "Nelle circostanze dell'evento occorso in data 27/09/2023, si è osservato l'intervento intempestivo della protezione magnetotermica 52-D6 suddetta, posta a protezione della linea di alimentazione in partenza dall'UPS, che ha disalimentato quindi l'intero quadro QAL-P39 causando la disenergizzazione delle utenze collegate al quadro stesso e l'attivazione delle singole logiche di blocco per mancanza di alimentazione dei sistemi connessi al momento dell'evento. Le protezioni magnetotermiche, come quella installata, sono dispositivi previsti dalle norme tecniche e indispensabili, al fine di proteggere dalle sovracorrenti in conseguenza di un cortocircuito o un sovraccarico, anche per le utenze connesse a linee di alimentazioni preferenziali provenienti da gruppi di continuità (UPS). Tale condizione di guasto, che da analisi storica non si è mai verificata precedentemente, ha generato un assetto di alimentazione da cui è derivato l'impatto descritto nella presente nota in quanto:*

- sul QUADRO BLOCCHI, in carenza di alimentazione, si sono correttamente attivate le logiche di blocco che hanno provocato la fermata dei compressori P501A/B/C;

- La mancanza di alimentazione allo strumento di misura di portata del collettore di torcia non ha permesso il comando di regolazione automatica dell'apertura della valvola di vapore alla torcia". Allo stato attuale non risulta pervenuta inoltre nessuna comunicazione inerente all'evento imprevisto accaduto in data 27 settembre 2023.

Ad esito delle suddette attività, si accertano con la presente le violazioni delle seguenti prescrizioni dell'atto autorizzativo in riferimento:

- A. per il punto 1, per incertezza di misura pari a 12 mg/Nm^3 corrispondente all'80% del valore VLE giornaliero di 15 mg/Nm^3 sul camino E106, mancato rispetto di quanto previsto dal § 11.3 al punto 4

“Criteri di monitoraggio per la conformità ai limiti di quantità” del PMC, dove si prescrive che *“I sistemi di monitoraggio (misura o calcolo) devono garantire un’incertezza estesa nella determinazione delle masse emesse, in ogni condizione di esercizio, inferiore al 12% per SO₂, CO e NO_x (espressi come NO₂) e inferiore al 18% per le Polveri totali. I valori di incertezza estesa summenzionati sono stati fissati in conformità ai valori degli intervalli di fiducia al 95% di un singolo risultato di misurazione stabiliti dal Testo unico ambientale per le misurazioni strumentali dei medesimi inquinanti in atmosfera. Per tener conto dell’effetto di combinazione dell’incertezza di misura (o di stima) delle concentrazioni e delle portate di effluenti i valori degli intervalli di fiducia statuiti dal testo unico ambientale sono stati incrementati del 20%. Con riferimento alle emissioni monitorate in continuo ai camini autorizzati, i valori degli intervalli di fiducia al 95% di un singolo risultato di misurazione non devono superare le seguenti percentuali dei valori limite di emissione:*

- a. SO₂ 20 %
 - b. NO_x 20 %
 - c. Polveri 30 %
 - d. CO 10%”.
- B. per il punto 2 il mancato rispetto della prescrizione 28 nell’area DT9 con riferimento specifico ai Depositi Temporanei (pag. 166 del PIC) che prevede che i contenitori di rifiuti debbano *“possedere adeguati requisiti di resistenza in relazione alle proprietà chimico-fisiche del rifiuto ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti stessi”*. Inoltre, i contenitori di rifiuti, devono riservare un volume residuo di sicurezza pari al 10% come da punto c) (pag. 166 della prescrizione 28 dell’atto autorizzativo vigente).
- C. per il punto 3 il mancato rispetto della prescrizione 28 con riferimento alle aree di Messa in Riserva che prevede che nell’area MR2 siano autorizzati i rifiuti aventi codice EER 070213 e EER 150102 e non il codice ERR 170213 constatato durante il sopralluogo; tale errore evidenzia disattenzione e non conformità nella gestione dei rifiuti.
- D. Per il punto 4 il mancato rispetto di:
- a. Prescrizione 11 del PIC, per presenza di fumo nero visibile dal sistema torcia RV101D, violando la condizione che *“In ogni caso le torce dovranno essere utilizzate solo nelle situazioni individuate dal Gestore connota prot. DS/19/109 LP_lp del 21/11/2019 e indicate espressamente al paragrafo 7.8.4, pag. 92 del presente PIC , devono essere esercite senza generare emissioni visibili (fumo), indice di elevato contenuto di particolato, mediante l’immissione di vapore, ovvero nelle migliori condizioni smokeless consentite dalla tecnologia, deve essere garantita un’efficienza di rimozione VOC superiore al 98% ed una temperatura minima di combustione superiore a 800 °C e complessivamente le quantità di idrocarburi scaricati per singola torcia devono porsi come obiettivo il rispetto del range 5-15 kg/t di etilene su base annua”*.
 - b. Paragrafo 11.5 del PMC *“Violazione delle condizioni dell’AIA (rif. articolo 29-decies, rispetto delle condizioni dell’autorizzazione integrata ambientale)”, in quanto non é stato osservato quanto segue “In caso di violazione delle condizioni dell’Autorizzazione Integrata Ambientale il Gestore provvede ad effettuare immediatamente la comunicazione della violazione, adottando allo stesso tempo le misure necessarie a ripristinare nel più breve tempo possibile la conformità. Tale comunicazione deve essere inviata, immediatamente e comunque entro otto ore, per mezzo PEC, all’Autorità Competente, ai Comuni interessati, nonché all’ISPRA e all’ARPA territorialmente competente. Tale comunicazione deve contenere: a) la descrizione della violazione delle condizioni dell’Autorizzazione Integrata Ambientale, b) le matrici ambientali coinvolte, c) l’elenco delle sostanze rilasciate (anche in riferimento alla classe di pericolosità delle sostanze/miscele ai sensi del regolamento 1907/06), d) la durata, e) le misure di emergenza adottate, f) i dati e le informazioni disponibili per valutare le conseguenze della violazione”*.

- E. Per il punto 4 si ravvisa, inoltre, il possibile mancato rispetto del Paragrafo 11.6 “Comunicazioni in caso di incidenti o eventi imprevisti che incidano in modo significativo sull'ambiente (rif. articolo 29-undecies - Incidenti o imprevisti)” del PMC che prevede che “*I criteri minimi secondo i quali il Gestore deve comunicare i suddetti incidenti o eventi imprevisti, che incidano significativamente sull'ambiente, sono principalmente quelli che danno luogo a rilasci incontrollati di sostanze inquinanti ai sensi dell'allegato X alla parte seconda del D.lgs 152/06 e smi, a seguito di almeno uno dei seguenti punti: (... omissis....) g) interruzioni elettriche nel caso di impossibilità a gestire il processo produttivo con sistemi alternativi (es. gruppi elettrogeni) o in generale interruzioni della fornitura di utilities (es. vapore, o acqua di raffreddamento ecc.);”*”

Per le violazioni di cui sopra lo scrivente Servizio, ai sensi dell'art. 29-*decies* comma 6, propone a codesta Autorità di diffidare il Gestore affinché, entro 30 giorni dalla ricezione della diffida, trasmetta le seguenti evidenze relative a:

- i. al ricalcolo delle concentrazioni giornaliere e mensili di CO del camino E106 dal 27/12/2021 al 17/01/2023, ed eventuali azioni correttive adottate al fine di fornire l'esatta detrazione dell'incertezza dal dato in concentrazione corrispondente al valore sperimentale di 1.2 mg/Nm³ calcolato nella relazione QAL2 n. D202002615 del 28/08/2020. Le concentrazioni medie giornaliere di CO rielaborate, dovranno essere confrontate con il VLE giornaliero pari a 15 mg/Nm³ nel periodo di validità della retta di taratura, ovvero nel periodo dal 27/12/2021 al 17/01/2023, e confrontate con quelle presenti nel portale WEB di ARPA Puglia. Il ricalcolo delle concentrazioni dovrà essere trasmesso a ISPRA e ARPA Puglia su foglio Excel e, a valle della verifica e sulla base della rielaborazione ottenuta, rettificata la relazione di esercizio anno 2022 prevista da PMC relativamente alle concentrazioni medie mensili del parametro CO;
- ii. aggiornamento delle istruzioni operative o procedure finalizzate alla corretta gestione dei depositi rifiuti e messa in riserva con particolare riferimento al grado di riempimento dei big bags ed alla idonea etichettatura del singolo rifiuto;
- iii. valutazione di possibili interventi tali da garantire la ridondanza dell'alimentazione alle utenze ritenute essenziali e privilegiate per la continuità di esercizio della strumentazione adibita al monitoraggio ed al contenimento degli inquinanti nelle varie matrici ambientali;
- iv. aggiornamento, a seguito degli eventi osservati, delle istruzioni operative e/o procedure al fine di garantire l'efficienza di combustione nel caso di attivazione dei sistemi torcia limitando i possibili effetti ambientali correlati in osservanza alla prescrizione 11 del PIC;
- v. valutare l'opportunità di garantire la registrazione video in continuo dei terminali delle torce al fine della verifica visiva dell'evento e dell'eventuale colorazione nero-fumo del plume.

In riferimento all'art. 29-*decies* comma 9, si comunica altresì che le violazioni di cui ai precedenti punti non sono state accertate precedentemente nel corso dell'ultimo anno (inteso come i 365 giorni precedenti all'accertamento).

In considerazione del regime sanzionatorio dell'articolo 29-*quattordices* del D.Lgs.n. 152/2006, come modificato dal D.Lgs. n. 46 del 4 marzo 2014, ed alla luce delle valutazioni introdotte con la presente nota informativa, salvo diversa disposizione di codesta Autorità Competente, lo scrivente Servizio, d'intesa con ARPA Puglia, ritiene di dover procedere:

- all'applicazione del comma 2 del medesimo articolo 29-*quattordices* con la conseguente trasmissione del verbale di accertamento e contestazione della violazione amministrativa ai sensi della Legge 24/11/1981 n. 689, per l'inosservanza delle prescrizioni AIA elencate ai sopracitati punti A e D
- alla possibile applicazione del comma 7 del medesimo articolo 29-*quattordices* con la conseguente trasmissione del verbale di accertamento e contestazione della violazione amministrativa ai sensi della Legge 24/11/1981 n. 689, per l'inosservanza delle prescrizioni AIA elencate al punto E che richiama espressamente eventi dovuti ad “interruzioni elettriche”, in quanto non risulta essere stata

inoltrata all'autorità competente ed agli enti di controllo alcuna comunicazione a seguito dell'attivazione torcia del 27/09/2023 in quanto non si possono escludere potenziali ricadute ambientali per impossibilità di valutare l'impatto correlato all'evento imprevisto ed i relativi andamenti degli inquinanti a causa della totale non alimentazione di tutti i sistemi di monitoraggio nonché della totale disattivazione dei vari presidi ambientali necessari per il contenimento delle emissioni.

Relativamente alle inosservanze, di cui ai sopra citati punti B e C, in ragione del regime sanzionatorio di cui al comma 3 lettera b) dell'articolo 29-*quattordices*, la presente nota informativa è inviata anche alla Procura della Repubblica di Brindisi quale ipotesi di reato, segnalando altresì la possibile applicazione da parte di personale dotato di qualifica UPG della disciplina sanzionatoria prevista dalla parte VI-*bis* del Testo Unico Ambientale (art-318-ter D.Lgs. 152/2006) in quanto d'intesa con ARPA Puglia non emergono situazioni di compromissione delle matrici ambientali interessate.

La redazione della presente informativa è stata effettuata in coordinamento con ARPA Puglia e con il personale che ha partecipato all'ispezione.

Nel rimanere a disposizione per fornire ulteriori chiarimenti, si inviano i migliori saluti.

SERVIZIO PER I RISCHI E LA SOSTENIBILITA'
AMBIENTALE DELLE TECNOLOGIE, DELLE SOSTANZE
CHIMICHE, DEI CICLI PRODUTTIVI E DEI SERVIZI
IDRICI E PER LE ATTIVITA' ISPETTIVE

Il Responsabile
Ing. Fabio Ferranti

(documento informatico firmato digitalmente ai
sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 82/2005 e ss. mm. ii.)

Allegati:

- 1 - Verbale di verifica documentale del 20 settembre 2023 (39 pagine);
- 2 - Verbale di sopralluogo e chiusura attività di controllo del 28 settembre (25 pagine);
- 3 - Test di sorveglianza settimanali 2022 e 2023 camino E106 per la misura in continuo del CO, estratto della QAL 2 CO 2020, file medie del giorno 13-11-2022 e report giornaliero SME del 13-11-2022 (5 cartelle formato .zip);
- 4 - Materiale fotografico DT9 (3 foto);
- 5 - Materiale fotografico area 21 (3 foto);
- 6 - Materiale fotografico torcia RV101D (1 foto).

Allegato 2

Richiesta n°52

Durante il sopralluogo presso il serbatoio F283, alle ore 15:16, il GI evidenziava lo sfiaccolamento della torcia RV101D asservita allo stoccaggio criogenico di etilene (vedi allegato fotografico) con presenza di fiamma e fumo nero visibile (vedi allegato fotografico). Alle ore 15:18 si evidenziava la fine della fase di sfiaccolamento. Successivamente, il GI si è recato in sala controllo P39 in cui chiedeva delucidazione circa l'evento occorso.

Il Gestore, in merito, ha dichiarato quanto segue:

“La causa dell'origine è stata l'apertura dell'interruttore ubicato nella cabina MT/BT C109, per cui alle ore 14:59, ha fatto mancare l'alimentazione elettrica ad una serie di armadi presenti nella sala tecnica della sala controllo P39. Tra i vari armadi disalimentati vi era l'armadio che gestisce i sistemi di allarme e blocchi di reparto. Questo tipo di evento, ad oggi,

non era mai avvenuto. Di conseguenza, essendo mancata l'alimentazione elettrica all'armadio, tutto il sistema si è portato in assetto di protezione, portando alla fermata di tutti gli item di reparto. Gli strumenti relativi alla torcia RV101D sono stati tra le utenze disalimentate”.

Il GI ha richiesto di acquisire i parametri di monitoraggio che risultano essere indisponibili a causa della mancata alimentazione. Il Gestore si riserva di fornire approfondimenti in merito.

Il Gestore ha dichiarato che alle 15:30 vi è stata la rimessa in marcia dei compressori e la ripresa della normale attività. In sala controllo, il Gestore ha dichiarato che, a seguito dell'alert in sala di controllo (mancanza di energia elettrica), non avendo funzionato l'intervento automatico, vi è stato un intervento manuale da parte di un operatore per l'apertura del vapore da inviare in torcia, tale intervento è stato eseguito presso la torcia stessa.

Il GI ha richiesto di acquisire la procedura di intervento per l'evento in parola e l'estratto del manuale utilizzato per la formazione del personale, e le modalità operative di intervento da parte dell'operatore.

Il GI ha chiesto, se esiste un sistema di alimentazione elettrico alternativo a quello normalmente in uso, in modo da evitare il ripetersi dell'evento. Il Gestore ha dichiarato che ha effettuato un aggiornamento di tutti gli armadi elettrici e che il nuovo armadio SIS della cabina C109 è in fase di collaudo.

Il GI ha richiesto, come da par 13.4.1.1 del PIC, la comunicazione della quantità di gas inviato in torcia, la sua composizione, la durata e le cause dell'evento e, in caso di emergenza, le misure adottate per il non ripetersi dell'evento.

Il Gestore dichiara che tempestivamente è stato attivato il protocollo operativo emesso dalla Prefettura di Brindisi con invio di una comunicazione via Pec inerente all'accensione della torcia anticipato dalle telefonate previste.

Il Gestore dichiara che non è disponibile il video nel lasso di tempo che va dalle 15:06 per circa 20 minuti. Il video sarà allegato alla richiesta 52.



Stabilimento di Brindisi

RICOSTRUZIONE EVENTO E PROCEDURA DI INTERVENTO

In data 27/09/2023 alle ore 15:06 circa si è verificato un disservizio presso la sala controllo impianto P39, criogenico etilene (AT6), legato ad un intervento intempestivo di una protezione elettrica, che ha comportato successivamente l'attivazione del sistema di torcia RV101D. L'evento ha causato la fermata delle macchine operatrici di reparto, tra cui i compressori P501A/B/C asserviti al recupero e all'invio in continuo dei gas di boil off dei due serbatoi di stoccaggio criogenico dell'etilene (DA-301 e DA-501) verso la rete di etilene gas dello Stabilimento.

I sistemi di sicurezza automatici dell'impianto e gli apprestamenti funzionali sono prontamente intervenuti secondo modalità aderenti con quanto previsto nei manuali operativi; tali sistemi di sicurezza e l'attuazione delle procedure operative hanno consentito la fermata in sicurezza delle unità di impianto. Il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e l'attuazione delle previste procedure operative hanno consentito di gestire l'evento senza il verificarsi di anomalie, incidenti e infortuni.

Versalis ha dato comunicazione dell'evento agli Enti prima telefonicamente e successivamente a mezzo posta elettronica certificata secondo il Protocollo Operativo della Prefettura di Brindisi sulle attività di informazione dei Gestori degli stabilimenti industriali.

Come previsto dal paragrafo 13.4.1.1 del PIC AIA del marzo 2021, Versalis ha comunicato all'Autorità di Controllo e all'ARPA, a mezzo PEC (rif 23/BR/299/LP_cc) la stima conservativa della quantità di gas inviato in torcia, la sua composizione (determinata con strumenti di gascromatografia con particolare riferimento alle sostanze: metano, idrogeno, acetilene, etilene, C3, C4 e idrocarburi totali) e le cause dell'evento.

Lo stoccaggio criogenico avviene alla temperatura e pressione di equilibrio liquido – gas, pertanto tutto il calore scambiato con l'ambiente esterno genera vapore che allontanandosi sottrae energia all'intera massa (il calore latente di evaporazione) lasciando l'etilene liquido a temperatura costante.

Tutto il vapore prodotto va allontanato al fine di mantenere la pressione all'interno dei valori operativi del serbatoio ed evitare sovrappressioni nello stesso.

L'etilene in fase gas dei serbatoi di stoccaggio è definito boil-off e viene estratto dai compressori alternativi P501A/B/C a doppio effetto e doppio stadio, che l'inviando in rete gas etilene ad una pressione di 19 ATE per il prelievo degli impianti PE12 e Basell.

La quantità di boil-off prodotta dipende dal principio fisico succitato secondo alcuni contributi che si possono riassumere in:

- Condizioni ambientali e scambio termico con l'esterno;
- Movimentazioni di prodotto
- Condizionamento delle linee di trasferimento
- Eventuale fase gas di ritorno dalle navi in carico

La stima della portata e quantità scaricata è stata pertanto condotta cautelativamente considerando le seguenti ipotesi:

- Durata dell'evento: dal momento in cui la videoregistrazione si è interrotta (ore 15:06 del 27/09/2023) sino alle 15:30 (ora di riavvio del compressore), pari a 24 minuti. Tale stima della durata è conservativa



Stabilimento di Brindisi

in quanto l'evento di torcia è iniziato successivamente all'interruzione del segnale video, istante nel quale si sono fermati anche i compressori P501A/B/C asserviti al recupero e all'invio in continuo dei gas di boil off, e dopo il tempo necessario all'aumento della pressione nei serbatoi fino al raggiungimento della pressione di intervento con apertura delle valvole di overpressure.

- Quantità scaricata: per tale stima è stata utilizzata la registrazione della misura di portata media del boil off rilanciato dai compressori alla rete gas etilene per il prelievo da parte degli utenti (tag del misuratore: FI-502) nella mezz'ora precedente l'evento. Tale portata è stata moltiplicata per i 24 minuti stimati di durata per ottenere la quantità scaricata: $5.788 \text{ kg/h} * 24/60 = 2315 \text{ kg}$ (tale valore è conservativo e non tiene conto delle tempistiche di pressurizzazione dei serbatoi e delle azioni di mitigazione del flaring attuate durante l'evento).

Infatti, a seguito della fermata dei compressori di boil off e del blocco dell'impianto P39, l'etilene di boil off generato nell'impianto è allineato alla torcia RV101D; pertanto, la portata inviata verso la torcia RV101D è stata assimilata, conservativamente, alla portata rilanciata dai compressori prima dell'evento.

Si evidenzia che gli operatori di impianto, come previsto dalla istruzione operativa I.O. PGS-36-2023 tra le varie azioni (vedi allegato), si sono recati in campo per aprire manualmente la valvola di alimentazione del vapore al tip della torcia, la cui regolazione automatica è mancata a seguito del disservizio.

Al momento dell'evento, pertanto, si è avuta la minimizzazione del flaring, dovuta sia all'interruzione del condizionamento delle linee criogeniche per fermata pompe di reparto e sia all'azione di interruzione del colaggio etilene criogenico da P1CR (chiusura valvola 30FV052), rimanendo l'unico contributo dello scambio termico dello stoccaggio con l'ambiente esterno.

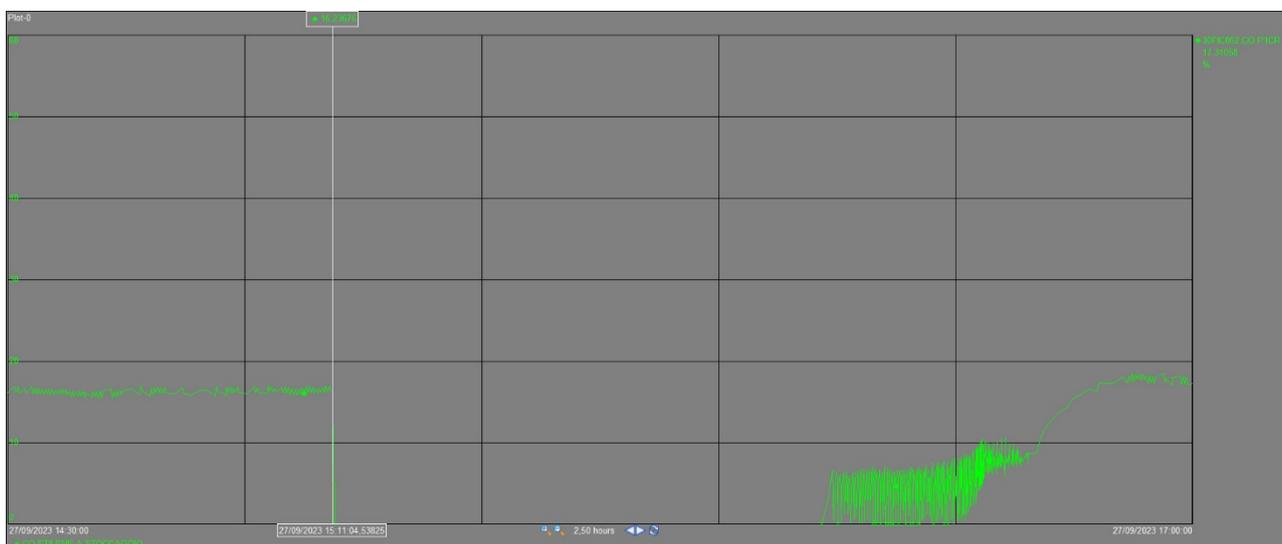


Figura 1 - Posizione valvola colaggio etilene criogenico da P1CR

DESCRIZIONE IMPIANTISTICA ELETTRICA E ANALISI DEL DISSERVIZIO

Le utenze elettriche dell’impianto P39 “Stoccaggio criogenico Etilene” sono alimentate dalla cabina elettrica denominata “C109”.

La cabina elettrica è alimentata dalla cabina primaria S1 tramite due linee in cavo alla tensione di 6 kV asservite al quadro di media tensione QMT-C109. Dal quadro QMT-C109, mediante dedicati scomparti sono alimentate le utenze a 6 kV quali motori compressori P501-A, P501-B e P501-C, inoltre è alimentato il quadro power center di bassa tensione PC-C109 mediante i 2 trasformatori 6/0,4 kV denominati TR1 e TR2. Il quadro power center PC-C109 alimenta a valle tutte le restanti utenze dell’impianto: in maniera diretta o attraverso un gruppo di continuità UPS. In Figura 2 è rappresentato l’unifilare semplificato della cabina.

Da tale schema si evidenzia come l’alimentazione elettrica sia completamente ridondata sino all’UPS C109.

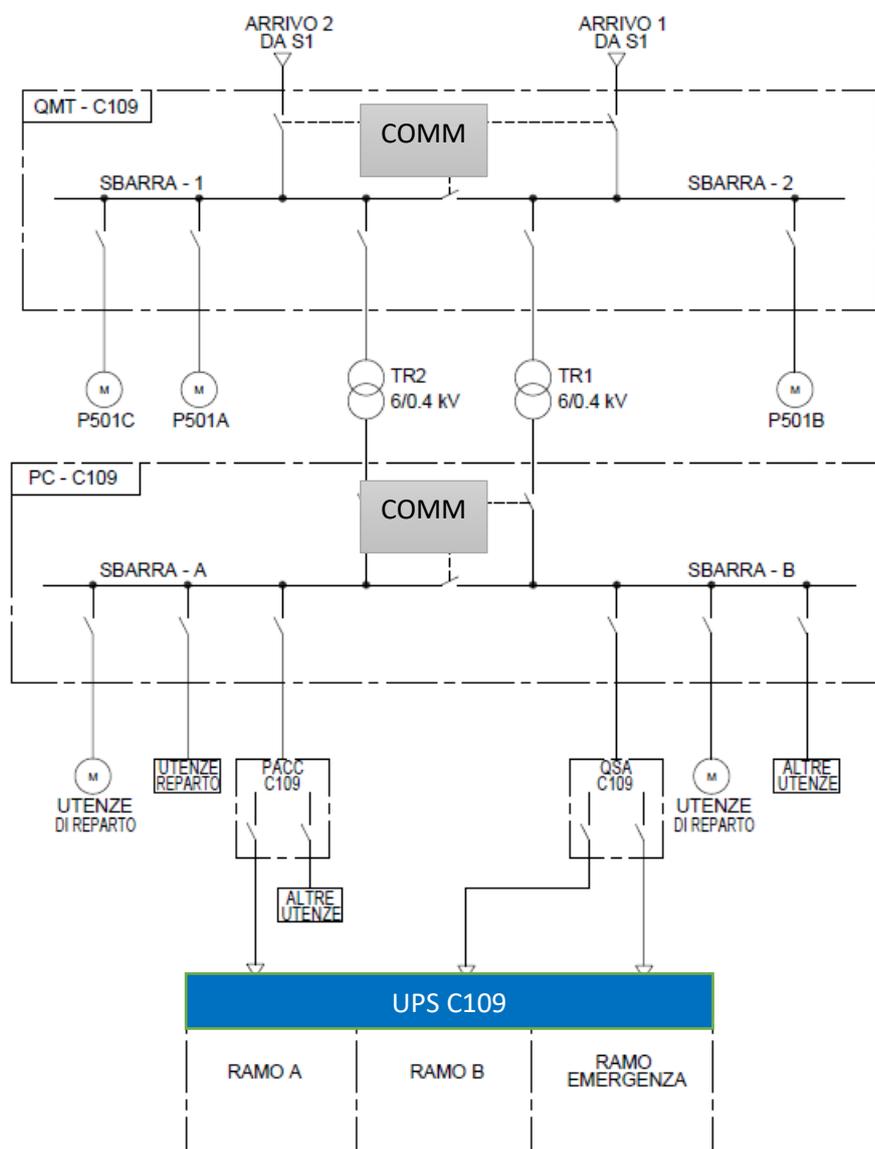


Figura 2 - Schema unifilare semplificato cabina elettrica C109

Come si evince dallo schema, in cabina è presente quindi un gruppo di continuità (UPS) del costruttore CEG del tipo UPS 3Ph – 200/115Vac – 20Kva, destinato ad alimentare le utenze critiche in caso di mancanza di alimentazione a monte (blackout). Si riporta di seguito lo schema unifilare e la descrizione delle principali caratteristiche.

Schema unifilare UPS-C109

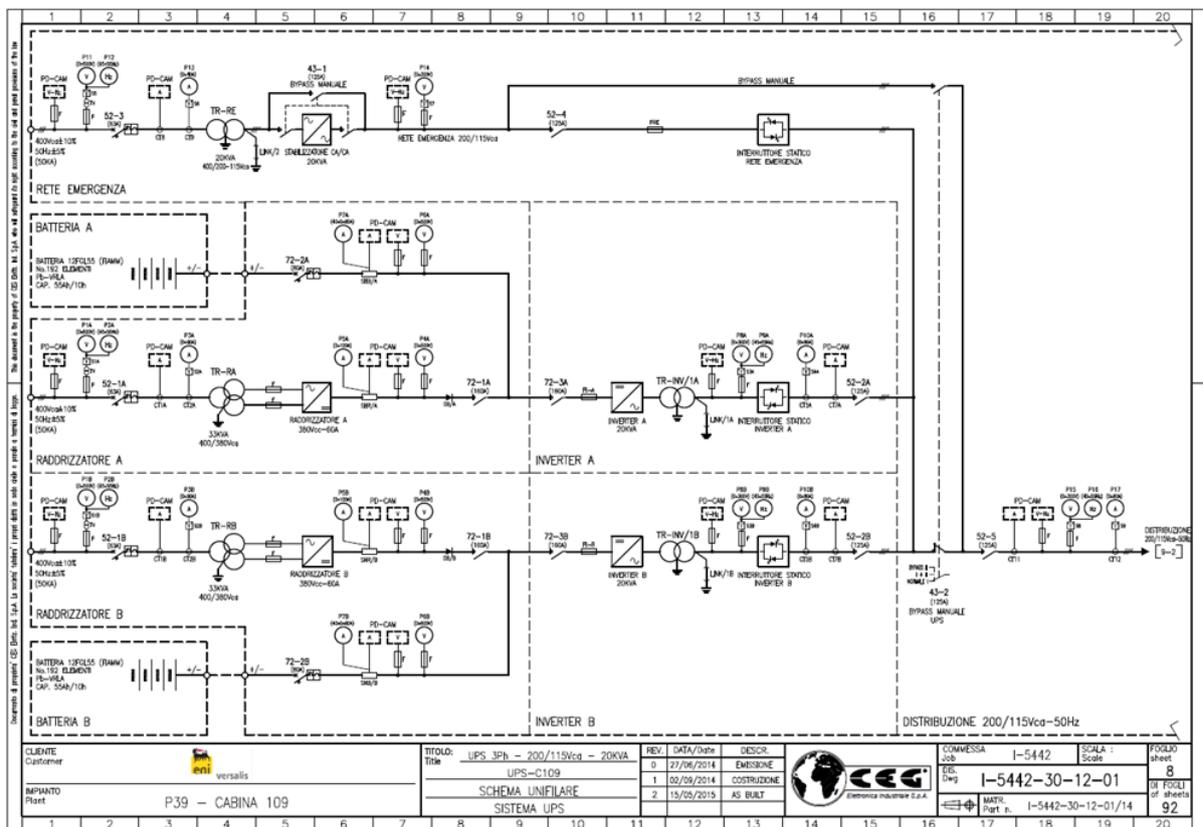


Figura 3 - Schema unifilare UPS - C109

Caratteristiche principali UPS – C109 e configurazione interna

- Tensione nominale d’ingresso: 400 Vac – 3 Ph;
- Tensione nominale d’uscita: 115 Vac;
- Potenza nominale: 20 kVA;

Come si evince dalla figura 2 “Schema unifilare semplificato cabina elettrica C109”, l’UPS riceve tre linee di alimentazione elettrica provenienti una dal quadro PMCC – C109 asservite al ramo A e due provenienti dal quadro QSA – C109 asservite al ramo B e ramo di emergenza. I quadri PMCC-C109 e QSA-C109 sono alimentati uno dalla sbarra A e uno dalla sbarra B del quadro PC-C109 e quindi con sorgenti distinte.

Nel caso in cui dovesse mancare tensione su una delle due sbarre, il sistema di commutazione automatica provvederà a rialimentare la sbarra affetta da guasto. Il gruppo statico di continuità costituisce quindi una sorgente di energia elettrica stabilizzata sia in tensione che in frequenza, atta ad operare con continuità 24 ore su 24 e sopperire ad una temporanea mancanza di alimentazione alla cabina.



Stabilimento di Brindisi

Il gruppo di continuità (UPS) installato è un sistema realizzato in configurazione ridondante composto come di seguito descritto:

- ramo A, destinato alla carica del banco batterie A e la contemporanea alimentazione del carico mediante il relativo inverter;
- ramo B, destinato alla carica del banco batterie B e la contemporanea alimentazione del carico mediante il relativo inverter;
- ramo di emergenza, destinato all'alimentazione diretta del carico in caso di guasto di entrambe gli inverter o by-pass manuale;
- sezione di distribuzione.

Casistiche di guasto del sistema UPS

In condizioni di normalità (presenza rete) il carico viene alimentato tramite gli inverter A e B (identici tra di loro e connessi in parallelo LOAD – SHARING) che si dividono il carico, i raddrizzatori provvedono alla carica del relativo banco batteria e all'alimentazione del relativo inverter.

In caso di guasto all'inverter A, il carico continua ad essere alimentato dall'inverter B, allo stesso modo, in caso di guasto dell'inverter B il carico continua ad essere alimentato dall'inverter A, questo grazie al fatto che ogni singolo ramo è dimensionato per l'intero carico.

In caso di guasto di entrambi gli inverter, il carico viene commutato senza soluzione di continuità sulla linea di emergenza tramite l'interruttore statico.

In caso di mancanza totale di rete, i carichi continuano ad essere alimentati dai banchi batterie fino ad esaurimento della capacità. A questo punto, il carico viene commutato sulla rete di emergenza.

Il gruppo di continuità pertanto fornisce un grado di affidabilità elevato e tipico delle installazioni critiche, inoltre, l'architettura del sistema in esame permette anche di eseguire le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria prevista dal costruttore, garantendo comunque al carico, contemporaneamente una fonte di alimentazione sicura.

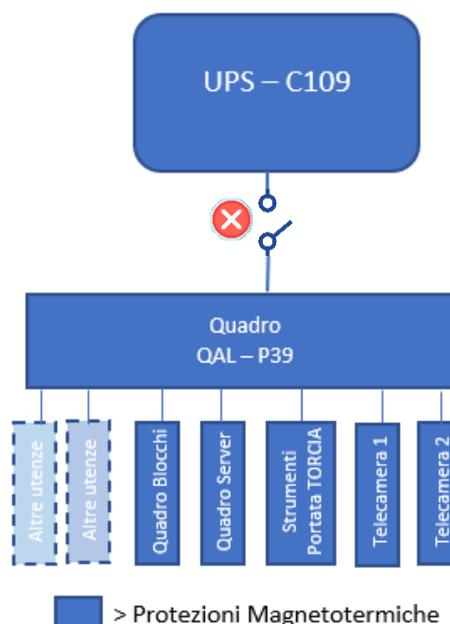
Schema alimentazione utenze critiche oggetto del disservizio

Dal sistema UPS descritto, proprio con l'obiettivo di garantire alimentazione privilegiata, sono alimentate quindi le utenze critiche di impianto tra cui :

- Parte dei Server DCS
- Quadro Blocchi (ESD – Emergency Shut Down System)
- Sistema telecamere di sorveglianza
- Strumentazione di regolazione per controllo torce

attraverso il un quadro locale denominato "QAL – P39"

Il Quadro QAL -P39 in particolare è alimentato attraverso una linea protetta da un interruttore magnetotermico tipo S202P-B denominato 52-D6 appartenente alla sezione di distribuzione dell'UPS così come rappresentato nello schema semplificata al lato e in dettaglio nella successiva figura 4 "Stralcio sezione di distribuzione 200/115 Vac da UPS – C109".



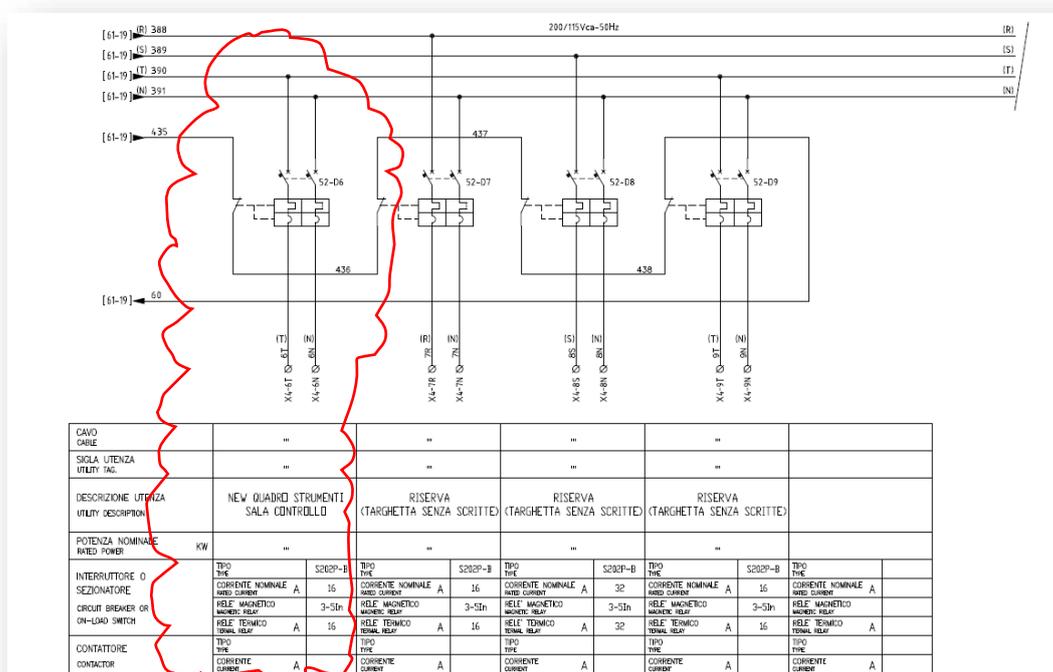


Figura 4 – Stralcio sezione di distribuzione 200/115 Vac da UPS – C109

Evento di guasto

Nelle circostanze dell’evento occorso in data 27/09/2023, si è osservato l’intervento intempestivo della protezione magnetotermica 52-D6 suddetta, posta a protezione della linea di alimentazione in partenza dall’UPS, che ha disalimentato quindi l’intero quadro QAL-P39 causando la disenergizzazione delle utenze collegate al quadro stesso e l’attivazione delle singole logiche di blocco per mancanza di alimentazione dei sistemi connessi al momento dell’evento. Le protezioni magnetotermiche, come quella installata, sono dispositivi previsti dalle norme tecniche e indispensabili, al fine di proteggere dalle sovracorrenti in conseguenza di un cortocircuito o un sovraccarico, anche per le utenze connesse a linee di alimentazioni preferenziali provenienti da gruppi di continuità (UPS).

Tale condizione di guasto, che da analisi storica non si è mai verificata precedentemente, ha generato un assetto di alimentazione da cui è derivato l’impatto descritto nella presente nota in quanto:

- sul QUADRO BLOCCHI, in carenza di alimentazione, si sono correttamente attivate le logiche di blocco che hanno provocato la fermata dei compressori P501A/B/C;
- La mancanza di alimentazione allo strumento di misura di portata del collettore di torcia non ha permesso il comando di regolazione automatica dell’apertura della valvola di vapore alla torcia.

Successivamente, in maniera tempestiva, a valle della verifica di guasti e dell’assenza dell’intervento delle ulteriori protezioni presenti a valle sulle singole alimentazioni, è stata ripristinata la protezione e rialimentato il quadro. Le successive manovre del personale di reparto descritte nella prima parte di questa nota hanno quindi permesso di riallineare tutte le utenze e riportare la sezione di impianto al normale regime.



EVIDENZE E AZIONI IN CORSO

A valle dell'evento è stata eseguita una attenta verifica sullo stato delle utenze alimentate dal quadro QAL-P39, è stata accertata l'assenza di intervento delle protezioni delle singole utenze e non sono state riscontrate anomalie evidenti o condizioni di criticità. Si è quindi proceduto con una accurata e puntuale verifica di tutti i punti di serraggio delle connessioni al fine di scongiurare eventuali perturbazioni che potessero da questi derivare.

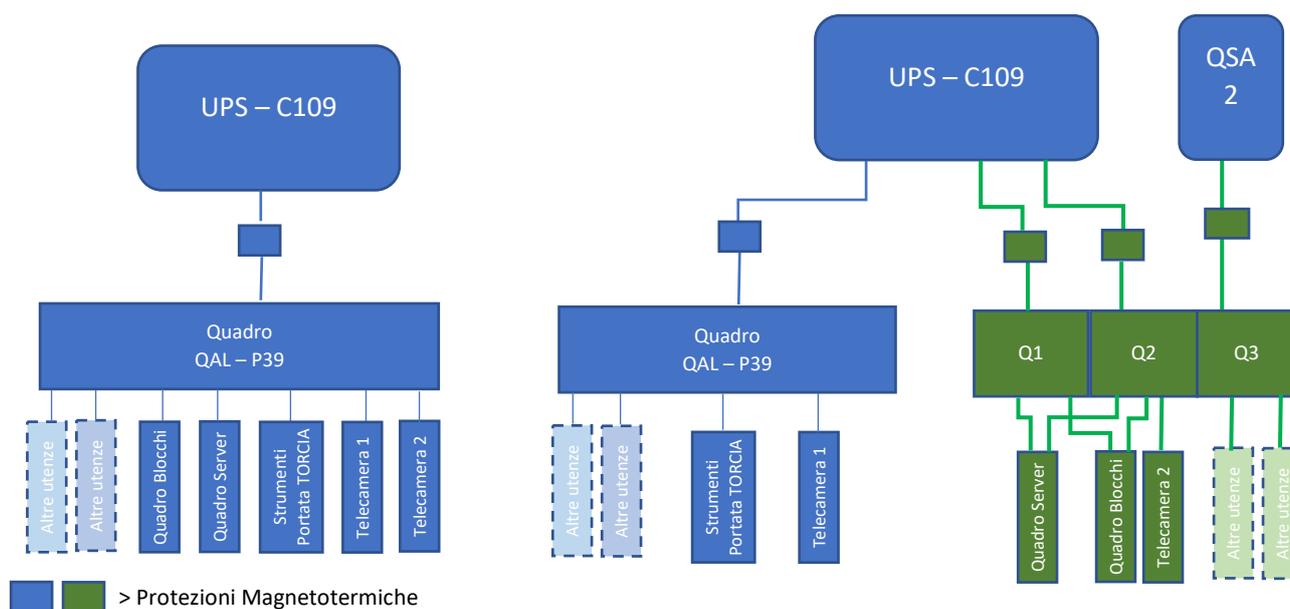
In merito alla strategia di alimentazione delle utenze, il gestore, nello spirito del miglioramento continuo, ha già in essere alcune azioni di ottimizzazione. In particolare, nell'ambito di un progetto di sostituzione e ammodernamento dell'attuale quadro blocchi con un nuovo quadro ESD con livello di sicurezza maggiorato (SIL) e tecnologia a PLC (in sostituzione dell'attuale a tecnologia a relè), è stato già installato un nuovo quadro di distribuzione denominato "Quadro distribuzione ESD P39" costituito dalle seguenti sezioni con alimentazioni ridondate, in particolare:

- Sezione 1 - 115 Vac da UPS - alimentata da una linea dedicata in partenza dall'UPS – C109
- Sezione 2 - 115 Vac da UPS - alimentata da una linea dedicata in partenza dall'UPS – C109
- Sezione 400/230 Vac da rete alimentata da una linea dedicata in partenza dal quadro QSA-2)
- Sezione 115 Vac da rete - alimentata dalla sezione 400 Vac dello stesso quadro mediante un trasformatore 400/115 Vac

La conclusione di tale iniziativa permetterà di avere, a regime, alimentazioni separate, cioè provenienti da due diverse partenze dell'UPS e dotate di sistemi di protezione distinti sui vari gruppi di utenze. In particolare, saranno distinte le alimentazioni che sono correlate a logiche di blocco da quelle che sono correlate al controllo/mitigazione degli effetti di un intervento dei sistemi di sicurezza (in particolare la torcia). Allo stesso modo anche le telecamere, la cui alimentazione elettrica è già attualmente garantita da un sistema UPS in caso di black-out elettrico, saranno, nella nuova configurazione, alimentate da due sorgenti distinte di alimentazione. Viene di seguito rappresentata schematicamente la modifica.

SITUAZIONE AL MOMENTO DEL DISSERVIZIO

SITUAZIONE A COMPLETAMENTO INIZIATIVA





ULTERIORI VALUTAZIONI IN CORSO

In relazione alla momentanea carenza di alimentazione del sistema di telecamere che riprendono in continuo la torcia RV101D, si fa notare che nei precedenti eventi di accensione dei sistemi di sicurezza, anche quando siano derivati da disservizi elettrici, le video riprese sono state sempre garantite senza interruzione, a riprova che tutti i sistemi sono gestiti con fonti di alimentazione elettrica privilegiate e affidabili.

Inoltre, tutti i sistemi di ripresa sono sempre costituiti, per ogni torcia di stabilimento, da:

- Due sistemi di ripresa (telecamere) distinte
- Due sistemi DVR di registrazione separati che registrano e conservano in locale il filmato di 15 gg
- Un sistema switch che invia giornalmente l'ultimo giorno di riprese al SERVER CED di back-up

Le alimentazioni dei singoli componenti di questi sistemi di videoripresa e registrazione, compreso il server CED, sono alimentati anche attraverso gruppi di continuità di tipo industriale, che garantiscono quindi la registrazione anche nei casi in cui gli eventuali eventi di torcia derivino da eventi di blackout elettrico come si può rilevare dall'analisi storica degli eventi occorsi in sito.

Partendo dall'analisi dell'evento indagato dalla presente nota, a seguito di verifiche di dettaglio delle singole installazioni, si sono individuati ulteriori interventi di miglioramento con lo scopo di ottimizzare l'architettura di alimentazioni dei sistemi descritti.

L'ottimizzazione consiste nella differenziazione delle linee di alimentazione dei sistemi ridondati di ripresa e videoregistrazione, al fine di scongiurare eventuale impatto di un disservizio sui componenti comuni della linea di alimentazione.

Le azioni descritte nella presente nota saranno completate entro sei (6) mesi.

Allegato 3



Stabilimento di Brindisi
Via E. Fermi, 4

LABORATORIO

Rapporto di prova n°

300/23

Reparto

PGS

Richiedente
(nominativo)

PGS

data ricevimento

27/09/2023

ora 15,30

Denominazione Campione:

RV101D

Analisi ANALYSIS	Valore Value	Unita' di misura Measure Unit	Ldq Detection Limit	Metodo Method
Idrogeno	0,01	% V	<0,04	UNI EN 15984
Azoto	0,24	% V	<0,04	UNI EN 15984
Ossigeno + Argon	0,01	% V	<0,02	UNI EN 15984
Monossido di carbonio	<0,02	% V	<0,02	UNI EN 15984
Anidride carbonica	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Metano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Etano	0,02	% V	<0,01	UNI EN 15984
Etilene	99,72	% V	<0,01	UNI EN 15984
Propano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Ciclopropano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Propilene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Acetilene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Isobutano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Allene(Propadiene)	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
n-Butano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Metilciclopropano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
trans-2-Butene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1-Butene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Isobutene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
cis-2-Butene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
2,2-Dimetilpropano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Ciclopentano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Isopentano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1,2-Butadiene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
N-Pentano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Metilacetilene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1,3-Butadiene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
3-Metil-1-butene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Ciclopentene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
trans-2-Pentene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
2-Metil-2-butene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1-Pentene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
2-Metil-1-butene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
cis-2-Pentene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1,4-Pentadiene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Vinilacetilene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Metilciclopentano + 2,2 Dimetilbutano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Etilacetilene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Cicloesano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
2-Metilpentano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
3-Metilpentano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
n-Esano	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1,3-Ciclopentadiene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Isoprene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1,3-Pentadiene cis	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
1,3-Pentadiene trans	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Altri C6	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
idrocarburi C7	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Benzene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Toluene	<0,01	% V	<0,01	UNI EN 15984
Etilbenzene	<0,001	% V	<0,001	ASTM D5134*
Stirene	<0,001	% V	<0,001	ASTM D5134*
Xileni	<0,001	% V	<0,001	ASTM D5134*
C8 e superiori (aromatici e non)	<0,001	% V	<0,001	ASTM D5134*

NOTE - VARIAZIONI

* IL METODO VIENE ADATTATO AL GAS DI TORCIA PER ANALOGHE CONDIZIONI OPERATIVE: COLONNA GAS CROMATOGRAFICA, INIETTORE E RIVELATORE FATTA ECCEZIONE PER IL CALCOLO CHE VIENE EFFETTUATO PER CONFRONTO CON MISCELE STANDARD.

Firma Responsabile

A. Giannullo

Data di Emissione

27-set-23

Allegati n°

0

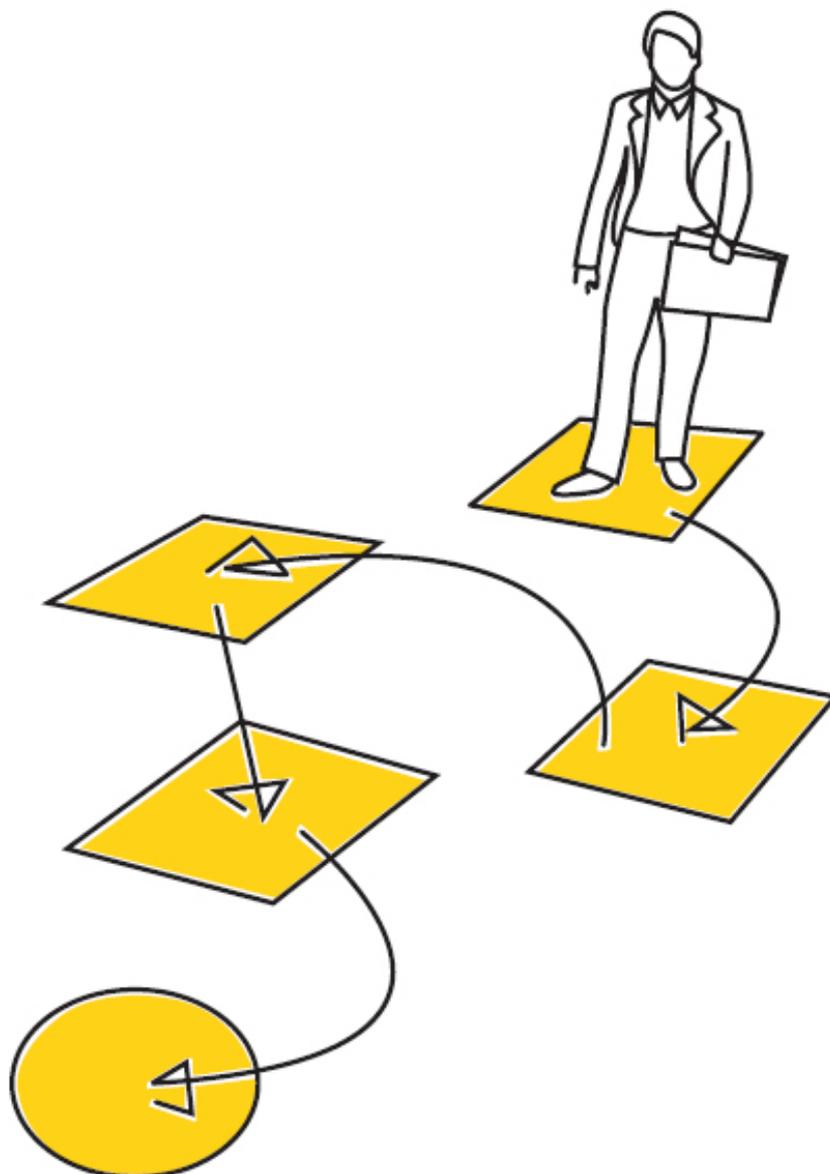
PAGINA 1 di 1

Allegato 4

Operating Instruction Locale

Titolo documento

PROCEDURA OPERATIVA DI GESTIONE DELLA TORCIA RV101D



MSG di riferimento: Procedure di reparto

LOGI035 2023



FRONTESPIZIO

TITOLO:

GESTIONE DELLA TORCIA RV101D

NOTE:

La seguente I.O aggiorna la I.O. PGS-36-2022 ed. 2 del 20/01/2022

DATA EMISSIONE:

20/01/2023

DATA DECORRENZA:

20/01/2023

REDAZIONE A CURA DI:

Responsabile PGSI
Sig. Vincenzo Serio

VERIFICATO DA:

Responsabile LOGI
Ing. Maddalena Giuseppe

APPROVATO DA:

 **INDICE**

1 DESCRIZIONE	4
2 ISTRUZIONE OPERATIVA	4
3. RESPONSABILITÀ DI AGGIORNAMENTO	6
4. ARCHIVIAZIONE, CONSERVAZIONE E TRACCIABILITÀ	6

1 DESCRIZIONE

Si riportano di seguito alcuni dati di targa della torcia in oggetto:

RV101D	
Portata massima di gas	13.000 kg/h
Composizione del gas	100% etilene
Altezza torcia	60 m
Dimensione del terminale	16"
Presenza molecular seal	SI
Portata gas di purga per funzionamento molecula seal	13 Nm3/h
Sistema smokeless	SI
Vapore per funzionamento smokeless	Vapore AP 18 kg/cm2
Portata di vapore per attemperamento linee e TIP	200 kg/h
Comando vapore di smokeless da remoto	SI
Posizione di failure della valvola del vapore di smokeless	FCV611 FO
Numero piloti asserviti al TIP	3
Tipologia sistema di accensione piloti	N°1 a fronte fiamma e n°2 piezoelettrici
Portata fuel gas per alimentazione piloti	12 Nm3/h
Sistema di rilevazione stato piloti locale/DCS	SI

2 ISTRUZIONE OPERATIVA

Le attività routinarie di controllo sono le seguenti:

- La valvola di arricchimento con fuel gas deve restare chiusa;
- La valvola del gas di purga, azoto, è regolata in modo tale da garantire un sufficiente flussaggio del molecular seal e quindi impedire ritorni di fiamma. La portata dell'azoto di purga (FI612) non deve mai scendere al disotto dei 9 Nm3/h;
- Al sistema di smokeless è associata una logica di funzionamento che permette in automatico l'attivazione del vapore in base alla portata e alla pressione registrati sul collettore di torcia. In automatico la portata del vapore è regolata secondo una logica passa alto fra le due seguenti logiche:
 - In caso di superamento di una soglia software posta sul PI610 (pressione collettore di torcia) pari a 50 mmH2O, il DCS invia un set point pari a 1500 Kg/h.
 - L'indicatore FI 455 (portata collettore di torcia) invia un set point pari a 0,5 volte la portata di etilene misurata (esempio: 1000 kg/h etilene = 500 kg/h vapore). Tale fattore è modificabile in un range 0,2-1 da DCS a mezzo un HIC e deve essere impostato a 0,5;

- La valvola FCV611 del vapore di smokeless è normalmente chiusa, è della tipologia FO (failure open) e comandabile da DCS. In caso di necessità l'invio di vapore di smokeless potrà essere comunque garantito a mezzo idoneo sistema manuale di by-pass della FCV611;
- Per l'atterramento della linea che raggiunge il sistema smokeless sul tip della torcia, si utilizza l'allineamento con una tubazione da 1"1/2 di flusso minimo munita di opportuno disco calibro in modo da garantire la corretta quantità di vapore pari a circa 200 kg/h. Tale portata di minimo flusso non sarà misurabile in quanto esterna al campo di funzionamento del misuratore installato (troppo bassa). In condizioni normali quindi la misura indicata dall'FI611 non è da considerarsi attendibile.

Le operazioni routinarie di verifica che permanga lo stato di accensione di ciascun pilota della torcia RV101D rimangono tali con l'indubbio vantaggio di avere a disposizione tre distinte segnalazioni (una per ciascun pilota) sia sul pannello locale che a DCS. A DCS è inoltre presente un ulteriore allarme cumulativo dello stato di accensione complessivo della torcia che si attiva nel caso di spegnimento di tutti i piloti.

Per la torcia si è predisposta un'opportuna pagina grafica sul DCS della sala controllo del P39 da cui è possibile visualizzare lo stato dei parametri fondamentali per la corretta gestione della stessa. In particolare, si elencano i parametri visualizzabili da remoto:

- Stato di accensione torcia;
- Stato di accensione di ciascuno dei 3 piloti di cui è fornita la torcia;
- Allarme bassa pressione fuel gas di alimentazione piloti (PSL 633 0,8 barg);
- Portata collettore di torcia (FI455);
- Pressione collettore torcia (PI 610);
- Pressione collettore vapore di smokeless (PI 611);
- Temperatura collettore vapore di smokeless (TI 611);
- Livello guardia idraulica drenaggio tubazione torcia (LI 649);
- Allarme livello guardia idraulica drenaggio tubazione torcia (LAL 649 30%);
- Portata gas di purga (FI 612);
- Portata fuel gas alimentazione piloti (FI 613).

Il collettore di torcia in prossimità della torcia stessa è munito di apposite prese di campionamento da effettuarsi secondo specifica procedura n° MCQ 40.

La torcia è inoltre munita di apposite luci di segnalazione aeree per le quali si ribadisce la necessità di un controllo routinario della loro costante efficienza.

Per evitare l'accumulo di condensa nelle linee di accensione piloti con il sistema a fronte di fiamma si dovrà garantire l'alimentazione in continuo di una corrente di aria compressa su tutte e tre le linee asservite agli altrettanti piloti, manovrando le due valvole a tre vie del sistema di alimentazione del fronte di fiamma.

Il molecular seal dispone di una presa di drenaggio che è convogliata nella parte bassa della torcia in un sistema di guardia idraulica. Il drenaggio ha la fondamentale funzione di evitare accumuli di condensa all'interno del molecular seal che potrebbero costituire, nella sua parte labirintica, una ostruzione al

corretto sfioro del gas dal collettore di torcia verso il terminale della stessa. La protezione della stessa tubazione di drenaggio con un sistema di guardia idraulica ha il fondamentale scopo di evitare che la stessa tubazione, in assenza di condensa, possa fungere da tramite per l'ingresso, all'interno del collettore di torcia, di ossigeno attraverso il collegamento con l'atmosfera e quindi creare miscele esplosive a monte del terminale.

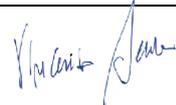
Si ricorda inoltre della necessità, sancita sulle opportune schede di verifica dei sistemi di sicurezza di reparto, della verifica settimanale della corretta funzionalità della valvola automatica a controllo remoto del sistema di smokeless (FCV611).

3. RESPONSABILITÀ DI AGGIORNAMENTO

Capo Reparto impianto PGSI

4. ARCHIVIAZIONE, CONSERVAZIONE E TRACCIABILITÀ

- Reparto PGSI

Rev	Procedura	Descrizione	Data	Emesso da	
				Reparto	Firma
5	LOGI036_2023	Gestione torcia RV101D	20/01/2023	Resp. PGSI Sig. V. Serio	
				Resp. LOGI Ing. G. Maddalena	

Allegato 5

DECISIONI

DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2016/902 DELLA COMMISSIONE

del 30 maggio 2016

che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica

[notificata con il numero C(2016) 3127]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

vista la direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 13, paragrafo 5,

considerando quanto segue:

- (1) Le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili fungono da riferimento per stabilire le condizioni di autorizzazione di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE. L'autorità competente dovrebbe fissare valori limite di emissione tali da garantire che, in condizioni di esercizio normali, le emissioni non superino i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili indicati nelle conclusioni sulle BAT.
- (2) Il forum composto da rappresentanti degli Stati, delle industrie interessate e delle organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente, istituito con decisione della Commissione del 16 maggio 2011 ⁽²⁾, ha trasmesso alla Commissione il proprio parere in merito al contenuto proposto del documento di riferimento sulle BAT il 24 settembre 2014. Il parere in questione è accessibile al pubblico.
- (3) Le conclusioni sulle BAT di cui all'allegato alla presente decisione sono l'elemento chiave di tale documento di riferimento sulle BAT.
- (4) Le misure previste dalla presente decisione sono conformi al parere del comitato di cui all'articolo 75, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Sono adottate le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili per i sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica.

⁽¹⁾ GUL 334 del 17.12.2010, pag. 17.

⁽²⁾ GU C 146 del 17.5.2011, pag. 3.

Articolo 2

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 30 maggio 2016

Per la Commissione
Karmenu VELLA
Membro della Commissione

ALLEGATO

CONCLUSIONI SULLE BAT (BEST AVAILABLE TECHNIQUES — MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI) PER I SISTEMI COMUNI DI TRATTAMENTO/GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE/DEGLI SCARICHI GASSOSI NEL SETTORE CHIMICO

AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni relative alle migliori tecniche disponibili (BAT — *Best Available Techniques*) riguardano le attività di cui alle sezioni 4 e 6.11 dell'allegato I della direttiva 2010/75/UE, ovvero:

- Sezione 4: Industria chimica;
- Sezione 6.11: Trattamento a gestione indipendente di acque reflue non coperto dalla direttiva 91/271/CEE del Consiglio, evacuate da un impianto che svolge le attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/UE.

Le presenti conclusioni sulle BAT riguardano anche il trattamento combinato di acque reflue di provenienze diverse se il principale carico inquinante proviene dalle attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/UE.

In particolare, le presenti conclusioni sulle BAT riguardano:

- sistemi di gestione ambientale;
- riduzione del consumo idrico;
- gestione, raccolta e trattamento delle acque reflue;
- gestione dei rifiuti;
- trattamento dei fanghi delle acque reflue, ad eccezione dell'incenerimento;
- gestione, raccolta e trattamento degli scarichi gassosi;
- combustione in torcia;
- emissioni diffuse di composti organici volatili (COV) in aria;
- emissioni di odori;
- emissioni sonore.

Altre conclusioni e documenti di riferimento sulle BAT che possono rivestire un interesse ai fini delle attività contemplate dalle presenti conclusioni sulle BAT sono:

- produzione di cloro-alcali (CAK);
- fabbricazione di prodotti chimici inorganici in grandi quantità — Ammoniaca, acidi e fertilizzanti (LVIC-AAF);
- fabbricazione di prodotti chimici inorganici in grandi quantità — Solidi e altri (LVIC-S);
- produzione di specialità chimiche inorganiche (SIC);
- sostanze chimiche organiche prodotte in grandi quantità (LVOC);
- fabbricazione di sostanze organiche di chimica fine (OFC);
- produzione di polimeri (POL);
- emissioni prodotte dallo stoccaggio (EFS);
- efficienza energetica (ENE);
- monitoraggio delle emissioni in aria e in acqua da impianti IED (ROM);
- sistemi di raffreddamento industriali (ICS);

- grandi impianti di combustione (LCP);
- incenerimento di rifiuti (WI);
- industrie di trattamento dei rifiuti (WT);
- effetti economici e incrociati (ECM).

CONSIDERAZIONI GENERALI

Migliori tecniche disponibili

Le tecniche elencate e descritte nelle presenti conclusioni sulle BAT non sono prescrittive né esaustive. È possibile utilizzare altre tecniche che garantiscano un livello quanto meno equivalente di protezione dell'ambiente.

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT sono di applicabilità generale.

Livelli di emissione associati alle BAT

I livelli di emissione nell'acqua associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) riportati nelle presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono a valori di concentrazione (massa di sostanze emesse per volume d'acqua) espressi in µg/l o mg/l.

Salvo diversa indicazione, i BAT-AEL si riferiscono alle medie annue ponderate rispetto alla portata di campioni compositi proporzionali al flusso prelevati su 24 ore, alla frequenza minima prevista per il parametro in questione e in condizioni operative normali. Si può ricorrere al campionamento proporzionale al tempo purché sia dimostrata una sufficiente stabilità della portata.

La concentrazione media annua ponderata rispetto alla portata del parametro (c_w) è calcolata utilizzando la seguente equazione:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

dove

n = numero di misurazioni;

c_i = concentrazione media del parametro nel corso della i -esima misurazione;

q_i = portata media nel corso della i -esima misurazione.

Efficienze di abbattimento

Nel caso del carbonio organico totale (TOC), della domanda chimica di ossigeno (COD), dell'azoto totale (TN) e dell'azoto inorganico totale (N_{inorg}), il calcolo dell'efficienza media di abbattimento cui si fa riferimento nelle presenti conclusioni sulle BAT (cfr. tabella 1 e tabella 2) si basa sui carichi e comprende sia il pretrattamento (BAT 10 c) che il trattamento finale (BAT 10 d) delle acque reflue.

DEFINIZIONI

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT, si applicano le definizioni riportate qui di seguito:

Termine impiegato	Definizione
Impianto nuovo	Impianto autorizzato per la prima volta sul sito dell'installazione successivamente alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o sostituzione integrale di un impianto successivamente alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT.
Impianto esistente	Un impianto che non è un nuovo impianto.

Termine impiegato	Definizione
Domanda biochimica di ossigeno (BOD ₅)	Quantità di ossigeno necessaria per l'ossidazione biochimica della materia organica in diossido di carbonio in 5 giorni. Il BOD è un indicatore per la concentrazione di massa dei composti organici biodegradabili.
Domanda chimica di ossigeno (COD)	Quantità di ossigeno necessaria per l'ossidazione completa della materia organica in diossido di carbonio. Il COD è un indicatore per la concentrazione di massa dei composti organici.
Carbonio organico totale (TOC)	Il carbonio organico totale, espresso come C, comprende tutti i composti organici.
Solidi sospesi totali (TSS)	Concentrazione di massa di tutti i solidi sospesi, misurati per filtrazione mediante filtri in fibra di vetro e gravimetria.
Azoto totale (TN)	L'azoto totale, espresso come N, comprende ammoniaca libera e ammonio (NH ₄ -N), nitriti (NO ₂ -N), nitrati (NO ₃ -N) e composti organici azotati.
Azoto inorganico totale (N _{inorg})	L'azoto inorganico totale, espresso come N, comprende ammoniaca libera e ammonio (NH ₄ -N), nitriti (NO ₂ -N) e nitrati (NO ₃ -N).
Fosforo totale (TP)	Il fosforo totale, espresso come P, comprende tutti i composti inorganici e organici di fosforo, disciolti o legati a particelle.
Composti organoalogenati adsorbibili (AOX)	I composti organoalogenati adsorbibili, espressi come Cl, comprendono cloro, bromo e iodio adsorbibili a legame organico.
Cromo (Cr)	Il cromo, espresso come Cr, comprende tutti i composti organici e inorganici del cromo, disciolti o legati a particelle.
Rame (Cu)	Il rame, espresso come Cu, comprende tutti i composti organici e inorganici del rame, disciolti o legati a particelle.
Nichel (Ni)	Il nichel, espresso come Ni, comprende tutti i composti organici e inorganici del nichel, disciolti o legati a particelle.
Zinco (Zn)	Lo zinco, espresso come Zn, comprende tutti i composti organici e inorganici dello zinco, disciolti o legati a particelle.
COV	Composti organici volatili quali definiti all'articolo 3, paragrafo 45, della direttiva 2010/75/UE.
Emissioni diffuse di COV	Le emissioni non convogliate di COV che possono derivare da sorgenti «diffuse» (ad esempio, vasche) o sorgenti «puntuali» (ad esempio, flange di tubazioni).
Emissioni fuggitive di COV	Emissioni diffuse di COV da sorgenti «puntuali».
Combustione in torcia	Ossidazione ad alta temperatura per bruciare con una fiamma libera i composti combustibili degli scarichi gassosi derivanti da operazioni industriali. La combustione in torcia è utilizzata principalmente per la combustione di gas infiammabili per motivi di sicurezza o in condizioni di esercizio diverse da quelle normali.

1 Sistemi di gestione ambientale

BAT 1. Per migliorare la prestazione ambientale complessiva, la BAT consiste nell'istituire e attuare un sistema di gestione ambientale avente tutte le seguenti caratteristiche:

- i) impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;

- ii) definizione da parte della direzione di una politica ambientale che prevede miglioramenti continui dell'installazione;
- iii) pianificazione e attuazione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti;
- iv) attuazione delle procedure, prestando particolare attenzione a:
 - a) struttura e responsabilità;
 - b) assunzione, formazione, sensibilizzazione e competenza;
 - c) comunicazione;
 - d) coinvolgimento del personale;
 - e) documentazione;
 - f) controllo efficace dei processi;
 - g) programmi di manutenzione;
 - h) preparazione e risposta alle situazioni di emergenza;
 - i) assicurazione del rispetto della legislazione ambientale;
- v) controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, prestando particolare attenzione a:
 - a) monitoraggio e misurazione (cfr. anche la relazione di riferimento sul monitoraggio delle emissioni in aria e in acqua da impianti IED — ROM);
 - b) misure preventive e correttive;
 - c) tenuta di registri;
 - d) audit indipendente (ove praticabile) interno o esterno, al fine di determinare se il sistema di gestione ambientale sia conforme a quanto previsto e se sia stato attuato e aggiornato correttamente;
- vi) riesame del sistema di gestione ambientale da parte dei dirigenti di alto grado al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;
- vii) attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite;
- viii) considerazione degli impatti ambientali dovuti ad un eventuale dismissione dell'impianto, sin dalla fase di progettazione di un nuovo impianto e durante il suo intero ciclo di vita;
- ix) svolgimento di analisi comparative settoriali su base regolare;
- x) piano di gestione dei rifiuti (cfr. BAT 13).

In particolare per le attività del settore chimico, la BAT consiste nell'includere gli elementi seguenti nel sistema di gestione ambientale:

- xi) per gli impianti/siti con più operatori, adozione di una convenzione che stabilisce i ruoli, le responsabilità e il coordinamento delle procedure operative di ciascun operatore di impianto al fine di rafforzare la cooperazione tra i diversi operatori;
- xii) istituzione di inventari dei flussi di acque reflue e degli scarichi gassosi (cfr. BAT 2).

In alcuni casi, il sistema di gestione ambientale prevede anche:

- xiii) un piano di gestione degli odori (cfr. BAT 20);
- xiv) un piano di gestione del rumore (cfr. BAT 22).

Applicabilità

La portata (per es. livello di dettaglio) e la natura del sistema di gestione ambientale (per es. standardizzato o non standardizzato) dipendono di norma dalla natura, le dimensioni e la complessità dell'installazione e dalla gamma dei possibili impatti ambientali che può esercitare.

BAT 2. Al fine di favorire la riduzione delle emissioni in acqua e in aria e del consumo di risorse idriche, la BAT consiste nell'istituire e mantenere, nell'ambito del sistema di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un inventario dei flussi di acque reflue e degli scarichi gassosi, con tutte le seguenti caratteristiche:

- i) informazioni sui processi chimici di produzione, compresi:
 - a) equazioni di reazioni chimiche, che indichino anche i sottoprodotti;
 - b) schemi semplificati di flusso di processo che indichino l'origine delle emissioni;
 - c) descrizioni delle tecniche integrate con il processo e del trattamento delle acque reflue/degli scarichi gassosi alla sorgente, con indicazione delle loro prestazioni;
- ii) informazioni, quanto più possibile complete, riguardo alle caratteristiche dei flussi delle acque reflue, tra cui:
 - a) valori medi e variabilità della portata, del pH, della temperatura e della conducibilità;
 - b) valori medi di concentrazione e di carico degli inquinanti/parametri pertinenti (ad es. COD/TOC, composti azotati, fosforo, metalli, sali, determinati composti organici) e loro variabilità;
 - c) dati sulla bioeliminabilità [ad esempio BOD, rapporto BOD/COD, test Zahn-Wellens, potenziale di inibizione biologica (ad es. nitrificazione)];
- iii) informazioni, quanto più possibile complete, riguardo alle caratteristiche dei flussi degli scarichi gassosi, tra cui:
 - a) valori medi e variabilità della portata e della temperatura;
 - b) valori medi di concentrazione e di carico degli inquinanti/parametri pertinenti (ad es. COV, CO, NO_x, SO_x, cloro, acido cloridrico) e loro variabilità;
 - c) infiammabilità, limiti di esplosività inferiori e superiori, reattività;
 - d) presenza di altre sostanze che possono incidere sul sistema di trattamento degli scarichi gassosi o sulla sicurezza dell'impianto (per esempio ossigeno, azoto, vapore acqueo, polveri).

2 Monitoraggio

BAT 3. Per le emissioni in acqua di cui all'inventario dei flussi di acque reflue (cfr. BAT 2), la BAT consiste nel monitorare i principali parametri di processo (compreso il monitoraggio continuo della portata, del pH e della temperatura delle acque reflue) in punti chiave (ad esempio, ai punti di ingresso del pretrattamento e del trattamento finale).

BAT 4. La BAT consiste nel monitorare le emissioni in acqua conformemente alle norme EN, quanto meno alla frequenza minima indicata qui di seguito. Qualora non siano disponibili norme EN, le BAT consistono nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino la disponibilità di dati di qualità scientifica equivalente.

Sostanza/Parametro	Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Carbonio organico totale (TOC) ⁽³⁾	EN 1484	Giornaliera
Domanda chimica di ossigeno (COD) ⁽³⁾	Nessuna norma EN disponibile	
Solidi sospesi totali (TSS)	EN 872	
Azoto totale (TN) ⁽⁴⁾	EN 12260	
Azoto inorganico totale (N _{inorg}) ⁽⁴⁾	Varie norme EN disponibili	
Fosforo totale (TP)	Varie norme EN disponibili	

Sostanza/Parametro		Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Composti organoalogenati adsorbibili (AOX)		EN ISO 9562	Mensile
Metalli	Cr	Varie norme EN disponibili	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Altri metalli, se pertinente		
Tossicità ⁽⁵⁾	Uova di pesce (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	Da decidere in base a una valutazione del rischio, dopo una caratterizzazione iniziale
	Daphnia (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341	
	Batteri luminescenti (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 o EN ISO 11348-3	
	Lenticchia d'acqua (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Alghe	EN ISO 8692, EN ISO 10253 o EN ISO 10710	

⁽¹⁾ La periodicità del monitoraggio può essere adattata qualora le serie di dati indichino chiaramente una sufficiente stabilità.

⁽²⁾ Il punto di campionamento si trova nel punto in cui le emissioni escono dall'installazione.

⁽³⁾ Il monitoraggio del TOC costituisce un'alternativa al monitoraggio del COD. Il monitoraggio del TOC è l'opzione da privilegiare, perché non si avvale di composti molto tossici.

⁽⁴⁾ Il monitoraggio del TN costituisce un'alternativa al monitoraggio del N_{inorg} .

⁽⁵⁾ Può essere utilizzata un'opportuna combinazione di questi metodi.

BAT 5. La BAT consiste nel monitorare periodicamente le emissioni diffuse di COV in aria provenienti da sorgenti pertinenti attraverso un'adeguata combinazione delle tecniche da I a III o, se sono presenti grandi quantità di COV, tutte le tecniche da I a III.

- I. Metodi di «sniffing» (ad es. con strumenti portatili conformemente alla norma EN 15446) associati a curve di correlazione per le principali apparecchiature;
- II. tecniche di imaging ottico per la rilevazione di gas;
- III. calcolo delle emissioni in base a fattori di emissione convalidati periodicamente (ad esempio, una volta ogni due anni) da misurazioni.

Quando sono presenti quantità significative di COV, lo screening e la quantificazione delle emissioni dall'installazione mediante campagne periodiche con tecniche ottiche basate sull'assorbimento, come la tecnica DIAL (radar ottico ad assorbimento differenziale) o la tecnica SOF (assorbimento infrarossi dei flussi termici e solari) costituiscono un'utile tecnica complementare alle tecniche da I a III.

Descrizione

Cfr. la sezione 6.2.

BAT 6. La BAT consiste nel monitorare periodicamente le emissioni di odori provenienti dalle sorgenti pertinenti, conformemente alle norme EN

Descrizione

Le emissioni possono essere monitorate con il metodo dell'olfattometria dinamica conformemente alla norma EN 13725. Il monitoraggio delle emissioni può essere integrato da una misurazione/stima dell'esposizione agli odori o da una stima dell'impatto degli odori.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui gli inconvenienti provocati dagli odori sono probabili o comprovati.

3 Emissioni in acqua

3.1 Consumo di acqua e produzione di acque reflue

BAT 7. Per ridurre il consumo di acqua e la produzione di acque reflue, la BAT consiste nel ridurre il volume e/o il carico inquinante dei flussi di acque reflue, incentivare il riutilizzo di acque reflue nel processo di produzione e recuperare e riutilizzare le materie prime.

3.2 Raccolta e separazione delle acque reflue

BAT 8. Al fine di impedire la contaminazione dell'acqua non inquinata e ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel separare i flussi delle acque reflue non contaminate dai flussi delle acque reflue che necessitano di trattamento.

Applicabilità

La separazione dell'acqua piovana non contaminata potrebbe non essere praticabile nei sistemi esistenti di raccolta delle acque reflue.

BAT 9. Per evitare emissioni incontrollate nell'acqua, la BAT consiste nel garantire un'adeguata capacità di stoccaggio di riserva per le acque reflue prodotte in condizioni operative diverse da quelle normali, sulla base di una valutazione dei rischi (tenendo conto, ad esempio, della natura dell'inquinante, degli effetti su ulteriori trattamenti e dell'ambiente ricevente), e nell'adottare ulteriori misure appropriate (ad esempio, controllo, trattamento, riutilizzo).

Applicabilità

Lo stoccaggio provvisorio delle acque piovane contaminate richiede la separazione che potrebbe però non essere praticabile nei sistemi di raccolta delle acque reflue esistenti.

3.3 Trattamento delle acque reflue

BAT 10. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nell'utilizzare una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue che comprenda un'adeguata combinazione delle tecniche riportate qui di seguito, nell'ordine indicato.

	Tecnica	Descrizione
a)	Tecniche integrate con il processo ⁽¹⁾	Tecniche per prevenire o ridurre la produzione di sostanze inquinanti.
b)	Recupero di inquinanti alla sorgente ⁽¹⁾	Tecniche per recuperare inquinanti prima di scaricarli nel sistema di raccolta delle acque reflue.

	Tecnica	Descrizione
c)	Pretrattamento delle acque reflue ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Tecniche per ridurre gli inquinanti prima del trattamento finale delle acque reflue. Il pretrattamento può essere effettuato alla sorgente o nei flussi combinati.
d)	Trattamento finale delle acque reflue ⁽³⁾	Trattamento finale delle acque reflue mediante, ad esempio, trattamento preliminare e primario, trattamento biologico, denitrificazione, rimozione del fosforo e/o tecniche di eliminazione finale delle materie solide prima dello scarico in un corpo idrico ricettore.

⁽¹⁾ Queste tecniche sono ulteriormente descritte e definite in altre conclusioni sulle BAT per l'industria chimica.

⁽²⁾ Cfr. BAT 11.

⁽³⁾ Cfr. BAT 12.

Descrizione

La strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue si basa sull'inventario dei flussi di acque reflue (cfr. BAT 2).

Livelli di emissione associati alle BAT (BAT-AEL): cfr. sezione 3.4.

BAT 11. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel pretrattare, mediante tecniche appropriate, le acque reflue che contengono sostanze inquinanti che non possono essere trattate adeguatamente durante il trattamento finale.

Descrizione

Il pretrattamento delle acque reflue viene effettuato nel quadro di una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue (cfr. BAT 10) e di norma è necessario per:

- proteggere l'impianto di trattamento finale delle acque reflue (ad esempio protezione di un impianto di trattamento biologico dai composti inibitori o tossici);
- rimuovere i composti che non sono sufficientemente ridotti durante il trattamento finale (ad esempio composti tossici, composti organici scarsamente biodegradabili/non biodegradabili, composti organici che sono presenti in concentrazioni elevate o metalli nel corso del trattamento biologico);
- rimuovere i composti che altrimenti vengono dispersi in aria dal sistema di raccolta o nel corso del trattamento finale (ad es. composti organici alogenati volatili, benzene);
- rimuovere i composti che hanno altri effetti negativi (ad esempio, la corrosione delle apparecchiature; reazioni indesiderate con altre sostanze; contaminazione dei fanghi delle acque reflue).

In generale, il pretrattamento è effettuato il più vicino possibile alla sorgente al fine di evitare la diluizione, in particolare per i metalli. Talvolta, i flussi di acque reflue con particolari caratteristiche possono essere separati e raccolti per essere sottoposti ad un apposito pretrattamento combinato.

BAT 12. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione delle tecniche di trattamento finale delle acque reflue.

Descrizione

Il trattamento finale delle acque reflue è attuato nell'ambito di una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue (cfr. BAT 10).

Adeguate tecniche di trattamento finale delle acque reflue, a seconda del tipo di inquinanti, comprendono:

	Tecnica ⁽¹⁾	Inquinanti generalmente interessati	Applicabilità
Trattamento preliminare e primario			
a)	Equalizzazione	Tutti gli inquinanti	Generalmente applicabile.
b)	Neutralizzazione	Acidi, alcali	
c)	Separazione fisica, in particolare mediante, schermi, setacci, separatori di sabbia, separatori di grassi o decantatori primari	Solidi in sospensione, olio/grasso	
Trattamento biologico (trattamento secondario, ad esempio)			
d)	Trattamento con fanghi attivi	Composti organici biodegradabili	Generalmente applicabile
e)	Bioreattore a membrana		
Denitrificazione			
f)	Nitrificazione/denitrificazione	Azoto totale, ammoniaca	La nitrificazione potrebbe non essere applicabile nel caso di concentrazioni elevate di cloruro (circa 10 g/l) e qualora la riduzione della concentrazione del cloruro prima della nitrificazione non sia giustificata da vantaggi ambientali. Non applicabile quando il trattamento finale non include un trattamento biologico.
Eliminazione del fosforo			
g)	Precipitazione chimica	Fosforo	Generalmente applicabile
Eliminazione dei solidi			
h)	Coagulazione e flocculazione	Solidi sospesi	Generalmente applicabile
i)	Sedimentazione		
j)	Filtrazione (ad es. filtrazione a sabbia, microfiltrazione, ultrafiltrazione)		
k)	Flottazione		

⁽¹⁾ Le descrizioni delle tecniche sono riportate nella sezione 6.1.

3.4 Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'acqua

I livelli di emissione associati alle BAT (BAT-AEL) per le emissioni nell'acqua di cui alla tabella 1, tabella 2 e tabella 3 si applicano alle emissioni dirette in un corpo idrico ricettore, dovute a:

- i) le attività di cui dell'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/CE;
- ii) gli impianti di trattamento a gestione indipendente di acque reflue di cui al punto 6.11 dell'allegato I della direttiva 2010/75/UE, a condizione che il principale carico inquinante provenga dalle attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva in questione;
- iii) il trattamento combinato di acque reflue di diverse provenienze, a condizione che il principale carico inquinante provenga dalle attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/UE.

I BAT-AEL si applicano nel punto in cui le emissioni escono dall'installazione.

Tabella 1

BAT-AEL per le emissioni dirette di TOC, COD e TSS in un corpo idrico recettore

Parametro	BAT-AEL (media annua)	Condizioni
Carbonio organico totale (TOC) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10–33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 3,3 t/anno.
Domanda chimica di ossigeno (COD) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30–100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 10 t/anno.
Solidi sospesi totali (TSS)	5,0–35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 3,5 t/anno.

⁽¹⁾ Per la domanda biochimica di ossigeno (BOD) non si applicano BAT-AEL. A titolo indicativo, il livello medio annuale del BOD₅ negli effluenti provenienti da un impianto di trattamento biologico di acque reflue è in genere ≤ 20 mg/l.

⁽²⁾ Si applica il BAT-AEL per il TOC o il BAT-AEL per il COD. Il TOC è l'opzione da privilegiare, perché il suo monitoraggio non comporta l'utilizzo di composti molto tossici.

⁽³⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando alcuni flussi secondari di acque reflue contengono composti organici e/o le acque reflue contengono principalmente composti organici facilmente biodegradabili.

⁽⁴⁾ Il limite superiore dell'intervallo può arrivare a 100 mg/l per il TOC o fino a 300 mg/l per il COD, come medie annuali, se sono soddisfatte entrambe le condizioni seguenti:

- condizione A: efficienza di abbattimento ≥ 90 % come media annua (pretrattamento e trattamento finale inclusi);
- condizione B: se è utilizzato un trattamento biologico, è soddisfatto almeno uno dei criteri seguenti:
 - si ricorre ad una fase di trattamento biologico a basso carico (ossia ≤ 0,25 kg COD/kg di sostanza secca organica di fango). Ne consegue pertanto che il livello di BOD₅ nell'effluente è ≤ 20 mg/l.
 - si ricorre alla nitrificazione.

⁽⁵⁾ Il limite superiore dell'intervallo potrebbe non applicarsi se sono soddisfatte tutte le condizioni seguenti:

- condizione A: efficienza di abbattimento ≥ 95 % come media annua (pretrattamento e trattamento finale inclusi);
- condizione B: identica alla condizione B nella nota a piè di pagina ⁽⁴⁾;
- condizione C: l'affluente nel trattamento finale delle acque reflue ha le caratteristiche seguenti: TOC > 2 g/l (o COD > 6 g/l) come media annuale e una percentuale elevata di composti organici refrattari.

⁽⁶⁾ Il limite superiore dell'intervallo potrebbe non essere applicabile se il principale carico inquinante proviene dalla produzione di metilcellulosa.

⁽⁷⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando si ricorre alla filtrazione (ad es. filtrazione a sabbia, microfiltrazione, ultrafiltrazione, bioreattore a membrana), mentre il limite superiore dell'intervallo è in genere ottenuto se si ricorre unicamente alla sedimentazione.

⁽⁸⁾ Questo BAT-AEL non si applica quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di soda tramite il procedimento Solvay o dalla produzione di biossido di titanio.

Tabella 2

BAT-AEL per le emissioni dirette di nutrienti in un corpo idrico recettore

Parametro	BAT-AEL (media annua)	Condizioni
Azoto totale (TN) ⁽¹⁾	5,0–25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 2,5 t/anno.
Azoto inorganico totale (N _{inorg}) ⁽¹⁾	5,0–20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 2,0 t/anno.
Fosforo totale (TP)	0,50–3,0 mg/l ⁽⁴⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 300 kg/anno.

⁽¹⁾ Si applica il BAT-AEL per l'azoto totale o il BAT-AEL per l'azoto inorganico totale.

⁽²⁾ I BAT-AEL per l'azoto totale e l'N_{inorg} non si applicano alle installazioni che non effettuano il trattamento biologico delle acque reflue. Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'affluente che arriva all'impianto di trattamento biologico delle acque reflue contiene livelli ridotti di azoto e/o quando il processo di nitrificazione/denitrificazione può essere effettuato in condizioni ottimali.

⁽³⁾ Il limite superiore dell'intervallo può essere più elevato, fino a 40 mg/l per TN o 35 mg/l per N_{inorg}, come medie annue, se l'efficienza di abbattimento è ≥ 70 % come media annua (pretrattamento e trattamento finale compresi).

⁽⁴⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando si aggiunge fosforo per l'adeguato funzionamento dell'impianto di trattamento biologico delle acque reflue o quando il fosforo proviene soprattutto da sistemi di riscaldamento o di raffreddamento. Il limite superiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'installazione produce composti contenenti fosforo.

Tabella 3

BAT-AEL per le emissioni dirette di AOX e metalli in un corpo idrico recettore

Parametro	BAT-AEL (media annua)	Condizioni
Composti organoalogenati adsorbibili (AOX)	0,20–1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 100 kg/anno.
Cromo (espresso come Cr)	5,0–25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 2,5 kg/anno.
Rame (espresso come Cu)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 5,0 kg/anno.
Nichel (espresso come Ni)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 5,0 kg/anno.
Zinco (espresso come Zn)	20–300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 30 kg/anno.

⁽¹⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'installazione utilizza o produce pochi composti organoalogenati.

⁽²⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di agenti di contrasto radiografici iodurati, a causa dell'elevato carico di materiali refrattari. Potrebbe non applicarsi anche quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di ossido di propilene o di epicloridrina attraverso il processo a base di cloridrina, a causa dei carichi elevati.

⁽³⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'installazione utilizza o produce solo alcuni dei metalli (composti metallici) corrispondenti.

⁽⁴⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi agli effluenti inorganici quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti inorganici di metalli pesanti.

⁽⁵⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla trasformazione di grandi volumi di materie prime inorganiche solide che sono contaminate da metalli (ad esempio carbonato di sodio nel processo Solvay, biossido di titanio).

⁽⁶⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti organici di cromo.

⁽⁷⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti organici di rame o dalla produzione di cloruro di vinile monomero/dicloruro di etilene mediante il processo di ossiclorurazione.

⁽⁸⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti di viscosa.

Il monitoraggio associato è riportato nella BAT 4.

4 Rifiuti

BAT 13. Per prevenire o, qualora ciò non sia possibile, ridurre la quantità di rifiuti inviati allo smaltimento, la BAT consiste nell'adottare e attuare, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione dei rifiuti, che garantisca, in ordine di priorità, la prevenzione dei rifiuti, la loro preparazione in vista del riutilizzo, il loro riciclaggio o comunque il loro recupero.

BAT 14. Per ridurre il volume dei fanghi delle acque reflue che richiedono trattamenti ulteriori o sono destinati allo smaltimento, e diminuirne l'impatto ambientale potenziale, la BAT consiste nell'utilizzare una tecnica o una combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Condizionamento	Condizionamento chimico (ad es. aggiunta di prodotti coagulanti e/o flocculanti) o condizionamento termico (ad es. riscaldamento) per migliorare le condizioni nel corso dell'ispessimento/disidratazione dei fanghi.	Non applicabile ai fanghi inorganici. La necessità di ricorrere al condizionamento dipende dalle proprietà dei fanghi e dalle apparecchiature di ispessimento/disidratazione utilizzate.
b)	Ispessimento / disidratazione	L'ispessimento può essere effettuato mediante sedimentazione, centrifugazione, flottazione, nastro a gravità o ispessitori a fusto rotante. La disidratazione può essere effettuata mediante nastropresse o filtropresse a piastre.	Generalmente applicabile
c)	Stabilizzazione	La stabilizzazione dei fanghi comprende il trattamento chimico, il trattamento termico, la digestione aerobica o la digestione anaerobica.	Non applicabile ai fanghi inorganici. Non applicabile per i trattamenti di breve durata prima del trattamento finale.
d)	Essiccazione	I fanghi sono essiccati per contatto diretto o indiretto con una fonte di calore.	Non applicabile quando il calore di scarto non è disponibile o non può essere utilizzato.

5 Emissioni in aria

5.1 Collettamento degli scarichi gassosi

BAT 15. Al fine di agevolare il recupero dei composti e la riduzione delle emissioni in aria, la BAT consiste nel confinare le sorgenti di emissione e nel trattare le emissioni, ove possibile.

Applicabilità

L'applicabilità può essere limitata per questioni di operabilità (accesso alle apparecchiature), sicurezza (per evitare concentrazioni vicine al limite inferiore di esplosività) e salute (quando l'operatore deve accedere alle aree confinate).

5.2 Trattamento degli scarichi gassosi

BAT 16. Al fine di ridurre le emissioni in aria, la BAT consiste nell'utilizzare una strategia integrata di gestione e trattamento degli scarichi gassosi che comprende tecniche integrate con il processo e tecniche di trattamento degli scarichi gassosi.

Descrizione

La strategia integrata di gestione e trattamento degli scarichi gassosi si basa sull'inventario dei flussi degli scarichi gassosi (cfr. BAT 2), dando priorità alle tecniche integrate con il processo.

5.3 Combustione in torcia

BAT 17. Al fine di prevenire le emissioni nell'aria provenienti dalla combustione in torcia, la BAT consiste nel ricorrere alla combustione in torcia esclusivamente per ragioni di sicurezza o in condizioni di esercizio diverse da quelle normali (per esempio, operazioni di avvio, arresto ecc.) utilizzando una o entrambe le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Corretta progettazione degli impianti	Occorre prevedere un sistema di recupero dei gas di adeguata capacità e utilizzare valvole di sicurezza ad alta integrità.	Generalmente applicabile ai nuovi impianti. I sistemi di recupero dei gas possono essere installati a posteriori (<i>retrofitting</i>) negli impianti esistenti.
b)	Gestione degli impianti	Si tratta di garantire il bilanciamento del sistema combustibile/gas e di utilizzare dispositivi avanzati di controllo dei processi.	Generalmente applicabile.

BAT 18. Per ridurre le emissioni nell'aria provenienti dalla combustione in torcia quando si deve necessariamente ricorrere a questa tecnica, la BAT consiste nell'applicare una delle due tecniche riportate di seguito o entrambe.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Progettazione corretta dei dispositivi di combustione in torcia	Ottimizzazione dell'altezza, della pressione, dell'assistenza (mediante vapore, aria o gas), del tipo di beccucci dei bruciatori (chiusi o protetti), ecc. al fine di garantire un funzionamento affidabile e senza fumo e l'efficiente combustione del gas in eccesso.	Applicabile alle nuove torce. Negli impianti esistenti, l'applicabilità può essere limitata, ad esempio a causa della mancanza di tempo previsto a tal fine nel corso della campagna di manutenzione dell'impianto.
b)	Monitoraggio e registrazione dei dati nell'ambito della gestione della combustione in torcia	Monitoraggio continuo dei gas destinati alla combustione in torcia, misurazioni della portata dei gas e stime di altri parametri [ad esempio composizione, entalpia, tasso di assistenza, velocità, tasso di portata del gas di spurgo, emissioni di inquinanti (ad esempio NO _x , CO, idrocarburi, rumore)]. La registrazione dei dati relativi alle operazioni di combustione in torcia di solito include la composizione stimata/misurata del gas di torcia, la quantità misurata/stimata del gas di torcia e la durata dell'operazione. La registrazione consente di quantificare le emissioni e, potenzialmente, di prevenire future operazioni di combustione in torcia.	Generalmente applicabile

5.4 Emissioni diffuse di COV

BAT 19. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni diffuse di COV nell'atmosfera, la BAT consiste nell'applicare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
Tecniche relative alla progettazione degli impianti		
a)	Limitare il numero di potenziali sorgenti di emissioni	L'applicabilità può essere ridotta nel caso di impianti esistenti per via dei requisiti di funzionamento.
b)	Massimizzare gli elementi di confinamento inerenti al processo	
c)	Scegliere apparecchiature ad alta integrità (cfr. descrizione alla sezione 6.2)	
d)	Agevolare le attività di manutenzione garantendo l'accesso ad apparecchiature che potrebbe avere problemi di perdite	

	Tecnica	Applicabilità
<i>Tecniche concernenti la costruzione, l'assemblaggio e la messa in servizio di impianti/apparecchiature</i>		
e)	Prevedere procedure esaustive e ben definite per la costruzione e l'assemblaggio dell'impianto/apparecchiatura. Si tratta in particolare di applicare alle guarnizioni il carico previsto per l'assemblaggio dei giunti a flangia (cfr. la descrizione alla sezione 6.2)	Generalmente applicabile
f)	Garantire valide procedure di messa in servizio e consegna dell'impianto/apparecchiature nel rispetto dei requisiti di progettazione.	
<i>Tecniche relative al funzionamento dell'impianto</i>		
g)	Garantire una corretta manutenzione e la sostituzione tempestiva delle apparecchiature	Generalmente applicabile
h)	Utilizzare un programma di rilevamento e riparazione delle perdite (LDAR) basato sui rischi (cfr. la descrizione alla sezione 6.2)	
i)	Nella misura in cui ciò sia ragionevole, prevenire le emissioni diffuse di COV, colletterle alla sorgente e trattarle	

Il monitoraggio associato è riportato nella BAT 5.

5.5 Emissioni di odori

BAT 20. Per prevenire o, se non è possibile, ridurre le emissioni di odori, la BAT consiste nel predisporre, attuare e riesaminare regolarmente, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione degli odori che includa tutti gli elementi riportati di seguito:

- i) un protocollo contenente le azioni appropriate e il relativo crono-programma;
- ii) un protocollo per il monitoraggio degli odori;
- iii) un protocollo delle misure da adottare in caso di eventi odorigeni identificati;
- iv) un programma di prevenzione e riduzione degli odori inteso a identificarne la o le sorgenti, misurare/valutare l'esposizione, caratterizzare i contributi delle sorgenti e applicare misure di prevenzione e/o riduzione.

Il monitoraggio associato è riportato nella BAT 6.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui gli inconvenienti provocati dagli odori sono probabili o comprovati.

BAT 21. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di odori derivanti dalla raccolta e dal trattamento delle acque reflue e dal trattamento dei fanghi, la BAT consiste nell'applicare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Ridurre al minimo i tempi di permanenza	Ridurre al minimo il tempo di permanenza delle acque reflue e dei fanghi nei sistemi di raccolta e stoccaggio, in particolare in condizioni anaerobiche.	L'applicabilità può essere limitata nel caso dei sistemi di raccolta e di stoccaggio esistenti.
b)	Trattamento chimico	Uso di sostanze chimiche per distruggere o ridurre la formazione di composti odoriferi (per esempio ossidazione o precipitazione di solfuro di idrogeno).	Generalmente applicabile
c)	Ottimizzare il trattamento aerobico	Ciò può comportare: i) il controllo del contenuto di ossigeno; ii) manutenzioni frequenti del sistema di aerazione; iii) uso di ossigeno puro; iv) rimozione delle schiume nelle vasche.	Generalmente applicabile
d)	Confinamento	Copertura o confinamento degli impianti di raccolta e trattamento delle acque reflue e dei fanghi, al fine di raccogliere gli effluenti gassosi odoriferi per ulteriori trattamenti.	Generalmente applicabile
e)	Trattamento al termine del processo	Ciò può comprendere: i) trattamento biologico; ii) ossidazione termica.	Il trattamento biologico è applicabile esclusivamente ai composti facilmente solubili in acqua e facilmente biodegradabili.

5.6 Emissioni sonore

BAT 22. Per prevenire o, se ciò non è possibile, ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nel predisporre e attuare, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione del rumore che comprenda tutti gli elementi riportati di seguito:

- i) un protocollo contenente le azioni appropriate e il relativo crono-programma;
- ii) un protocollo per il monitoraggio del rumore;
- iii) un protocollo delle misure da adottare in caso di eventi identificati;
- iv) un programma di prevenzione e riduzione del rumore inteso a identificarne la o le sorgenti, misurare/valutare l'esposizione al rumore, caratterizzare i contributi delle sorgenti e applicare misure di prevenzione e/o riduzione.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui l'inquinamento acustico è probabile o comprovato.

BAT 23. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di rumore, la BAT consiste nell'applicare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Localizzazione adeguata delle apparecchiature e degli edifici	Aumento della distanza fra l'emittente e il ricevente e utilizzo degli edifici come barriere fonoassorbenti.	Per gli impianti esistenti, la rilocalizzazione delle apparecchiature può essere limitata dalla mancanza di spazio o dai costi eccessivi.
b)	Misure operative	Tra cui: i) ispezione e manutenzione rafforzate delle apparecchiature; ii) chiusura di porte e finestre nelle aree di confinamento, se possibile; iii) apparecchiature utilizzate da personale esperto; iv) rinuncia alle attività rumorose nelle ore notturne, se possibile; v) controllo del rumore durante le attività di manutenzione.	Generalmente applicabile
c)	Apparecchiature a bassa rumorosità	Riguarda in particolare compressori, pompe e torce a bassa rumorosità.	Applicabile solo quando alle apparecchiature nuove o sostituite.
d)	Apparecchiature per il controllo del rumore	Tra cui: i) fono-riduttori; ii) isolamento delle apparecchiature; iii) confinamento delle apparecchiature rumorose; iv) insonorizzazione degli edifici.	L'applicabilità può essere limitata a causa delle esigenze di spazio (per gli impianti esistenti) e di considerazioni legate alla salute e alla sicurezza.
e)	Abbattimento del rumore	Inserimento di barriere fra emittenti e riceventi (ad esempio muri di protezione, banchine e edifici).	Applicabile solo negli impianti esistenti, in quanto la progettazione di nuovi impianti dovrebbe rendere questa tecnica superflua. Negli impianti esistenti, l'inserimento di barriere può essere limitato dalla mancanza di spazio.

6 Descrizione delle tecniche

6.1 Trattamento delle acque reflue

Tecnica	Descrizione
Trattamento con fanghi attivi	Ossidazione biologica delle sostanze organiche disciolte mediante l'ossigeno proveniente dal metabolismo dei microorganismi. In presenza di ossigeno disciolto (iniezione di aria o ossigeno puro) i componenti organici si mineralizzano in biossido di carbonio e acqua o si trasformano in altri metaboliti e biomassa (ossia fango attivo). I microorganismi sono mantenuti in sospensione nelle acque reflue e l'intera miscela viene aerata meccanicamente. La miscela di fanghi attivi è incanalata verso un dispositivo di separazione; da qui il fango viene rinviato verso la vasca di aerazione.
Nitrificazione/denitrificazione	Un processo in due fasi generalmente integrato negli impianti di trattamento biologico delle acque reflue. La prima fase è la nitrificazione aerobica nel corso della quale i microorganismi ossidano l'ammonio (NH_4^+) in nitriti intermedi (NO_2^-), che poi sono successivamente ossidati in nitrati (NO_3^-). Nella successiva fase di denitrificazione anossica, i microorganismi riducono chimicamente i nitrati in azoto gassoso.

Tecnica	Descrizione
Precipitazione chimica	Trasformazione di inquinanti disciolti in un composto insolubile mediante l'aggiunta di precipitanti chimici. I precipitati solidi formati vengono poi separati per sedimentazione, flottazione ad aria o filtrazione. Se necessario, si può successivamente procedere alla microfiltrazione o all'ultrafiltrazione. Ioni metallici polivalenti (ad esempio calcio, alluminio, ferro) sono utilizzati per la precipitazione del fosforo.
Coagulazione e flocculazione	La coagulazione e la flocculazione sono usate per separare i solidi in sospensione dalle acque reflue e spesso sono attuate in fasi successive. La coagulazione si effettua aggiungendo coagulanti a cariche opposte a quelle dei solidi in sospensione. La flocculazione si effettua aggiungendo polimeri affinché le collisioni tra particelle di microfloculi ne provochino l'aggregazione per ottenere flocculi di dimensioni superiori.
Equalizzazione	Il bilanciamento di flussi e carichi inquinanti a monte del trattamento finale delle acque reflue mediante l'utilizzo di vasche centrali. L'equalizzazione può essere decentralizzata o eseguita mediante altre tecniche di gestione.
Filtrazione	Separazione di solidi dalle acque reflue facendole passare attraverso un supporto poroso, ad es. filtrazione a sabbia, microfiltrazione o ultrafiltrazione.
Flottazione	Separazione di particelle solide o liquide presenti nelle acque reflue, facendole fissare su piccole bolle di un gas, solitamente aria. Le particelle galleggiano e si accumulano sulla superficie dell'acqua dove vengono raccolte con degli skimmer.
Bioreattore a membrana	Combinazione di trattamento con fanghi attivi e filtrazione su membrana. Si utilizzano due varianti: a) un circuito di ricircolazione esterna tra la vasca dei fanghi attivi e il modulo a membrana; e b) l'immersione del modulo a membrana nella vasca di aerazione del fango attivo, dove l'effluente è filtrato attraverso una membrana di fibre cava, mentre la biomassa rimane nella vasca (questa variante consuma meno energia e consente di avere impianti più compatti).
Neutralizzazione	La regolazione del pH delle acque reflue ad un livello neutro (circa 7) mediante l'aggiunta di sostanze chimiche. Generalmente per aumentare il pH si utilizza idrato di sodio (NaOH) o idrossido di calcio [Ca(OH) ₂], mentre l'acido solforico (H ₂ SO ₄), l'acido cloridrico (HCl) o il biossido di carbonio (CO ₂) sono generalmente utilizzati per ridurre il pH. Durante la neutralizzazione può verificarsi la precipitazione di alcune sostanze.
Sedimentazione	Separazione delle particelle e dei materiali sospesi mediante sedimentazione per gravità.

6.2 Emissioni diffuse di COV

Tecnica	Descrizione
Apparecchiature ad alta integrità	<p>Tra le apparecchiature ad alta integrità figurano tra l'altro:</p> <ul style="list-style-type: none"> — valvole a doppia tenuta a treccia; — pompe/compressori/agitatori ad azionamento magnetico; — pompe/compressori/agitatori muniti di giunti di tenuta meccanici anziché guarnizioni; — tenute ad alta integrità (ad esempio, guarnizioni spirometalliche, guarnizioni metalliche pesanti) per le applicazioni critiche; — apparecchiature resistenti alla corrosione.

Tecnica	Descrizione
Programma di rilevazione e riparazione delle perdite (LDAR)	<p>Si tratta di un approccio strutturato volto a ridurre le emissioni fuggitive di COV mediante l'individuazione e la successiva riparazione o sostituzione dei componenti che presentano delle perdite. I metodi attualmente disponibili per individuare le perdite sono lo «sniffing» (descritto dalla norma EN 15446) e i metodi di rilevazione delle perdite mediante imaging ottico.</p> <p>Metodo dello sniffing: il primo passo consiste nella rilevazione mediante analizzatori portatili di COV che misurano la concentrazione in prossimità dell'apparecchiatura (ad esempio tramite ionizzazione di fiamma o fotoionizzazione). Il secondo passo consiste nell'applicare ai componenti la tecnica del «bagging» (impacchettamento) per effettuare una misurazione diretta alla sorgente delle emissioni. Questa fase è talvolta sostituita da curve di correlazione matematica tracciate sulla base dei risultati statistici ottenuti a seguito di un elevato numero di misurazioni effettuate in precedenza su componenti analoghi.</p> <p>Metodi di rilevazione delle perdite mediante imaging ottico: l'imaging ottico utilizza piccole fotocamere portatili leggere che consentono la visualizzazione in tempo reale delle fughe di gas, che appaiono nella registrazione video come «fumo», oltre all'immagine normale del componente in questione, in modo da localizzare facilmente e rapidamente le perdite significative di COV. I sistemi attivi producono un'immagine con una luce laser ad infrarossi con retrodispersione riflessa sul componente e l'ambiente circostante. I sistemi passivi sono basati sulle radiazioni infrarosse naturali dell'apparecchiatura e del suo ambiente circostante.</p>
Ossidazione termica	<p>Consiste nell'ossidazione dei gas combustibili e degli odoranti presenti in un flusso degli scarichi gassosi mediante riscaldamento della miscela di contaminanti con aria o ossigeno, al di sopra del suo punto di autoaccensione, in una camera di combustione e mantenendola ad un'alta temperatura per il tempo sufficiente a completare la sua combustione in biossido di carbonio e acqua. L'ossidazione termica è detta anche «incenerimento», «incenerimento termico» o «combustione ossidativa».</p>
Applicazione alle guarnizioni del carico progettato per l'assemblaggio delle giunzioni a flangia	<p>Si tratta di:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) ottenere una giunzione di alta qualità certificata, ad esempio conformemente alla norma EN 13555; ii) calcolare il massimo carico possibile del bullone, ad esempio conformemente alla norma EN 1591-1; iii) ottenere un'apparecchiatura qualificata per l'assemblaggio di giunti a flangia; iv) far controllare l'avvitamento dei bulloni da parte di un montatore qualificato.
Monitoraggio delle emissioni diffuse di COV	<p>I metodi dello sniffing e della rilevazione delle perdite mediante imaging ottico sono descritte nel programma di rilevazione e riparazione delle perdite.</p> <p>Lo screening completo e la quantificazione delle emissioni dall'installazione possono essere effettuati mediante un'adeguata combinazione di metodi complementari, ad esempio la tecnica SOF (assorbimento infrarossi dei flussi termici e solari) o la tecnica LIDAR ad assorbimento differenziale (DIAL). Questi risultati possono essere impiegati per la valutazione dell'evoluzione nel tempo, i controlli incrociati e l'aggiornamento/convalida del programma LDAR in corso.</p> <p>Metodo dell'occultazione solare (SOF): la tecnica si basa sulla registrazione e la spettroscopia in trasformata di Fourier di spettri a banda larga di luce solare visibile/ultravioletta o infrarossa lungo un determinato itinerario geografico, perpendicolarmente alla direzione del vento e attraverso i pennacchi di COV.</p> <p>LIDAR ad assorbimento differenziale (DIAL): è una tecnica laser che utilizza l'assorbimento differenziale LIDAR (radar ottico) che è l'equivalente ottico del radar, che però si basa sulle onde radioelettriche. La tecnica si basa sulla retrodiffusione di impulsi di raggi laser da aerosol atmosferici e sull'analisi delle proprietà spettrali della luce di ritorno raccolta mediante un telescopio.</p>

Allegato 6



Allegato 7



233

