



Rapporto

La nostra data
2023-04-24

Knowledge grows

A
Francesco Dorini, Yara Ferrara
Matteo Ghelli, Yara Ferrara

Copia a
Wim Kerkaert, YOE
Celine Vallin, YTP
Elisangela Krauss, YEE

Titolo

FER - Punti di emissione polveri - Riduzione delle emissioni: considerazioni costi-benefici

Sommario

Nell'ambito del rinnovo dell'autorizzazione ambientale, le Autorità hanno richiesto uno studio per verificare se sia possibile abbassare i livelli di emissione dai camini della torre di prilling e della granulazione, gli attuali punti di emissione dell'impianto Urea di Ferrara.

In particolare, sono state valutate la fattibilità e l'efficacia in termini di costi dell'abbattimento delle emissioni dalla torre di prilling dell'urea e dalla sezione di granulazione (raffreddamento e granulatore). Nell'ambito di questa valutazione, sono presentati i dati relativi ad un possibile progetto ed ai costi di investimento ed operativi, nonché al parametro di “*Cost Effectiveness*”.

Conclusione

A causa delle modalità di funzionamento dell'attuale torre di prilling, i reali benefici ambientali derivanti dall'abbattimento delle emissioni della torre sono molto limitati e comportano un costo estremamente elevato. Ciò si riflette nei dati relativi al rapporto costo/efficacia ottenuti. Lo stesso vale per la sezione di raffreddamento della granulazione, ma in misura minore.

Raccomandazione

Sulla base della gamma costi-benefici per l'abbattimento della torre di prilling e della granulazione, potrebbe essere formalmente richiesta una deroga ai limiti da verificare per queste parti specifiche. Più specificamente, per quanto riguarda la sezione di granulazione, un aggiornamento limitato allo scrubber ATS potrebbe portare a una riduzione significativa delle emissioni al camino di granulazione C75.

Yara Belgio SA/NV

Indirizzo postale
Manhattan Building, Avenue du
Boulevard 21, box 4
B-1210 Bruxelles
Belgio

Indirizzo di visita
Manhattan Building, Avenue du
Boulevard 21, box 4
B-1210 Bruxelles
Belgio

Telefono
+32 27 73 52 11
Fax
+32 27 73 52 42

Numero di registrazione
BE 0429 426 819
www.yara.be

Knowledge grows

1 Panoramica

Nell'ambito del processo di rinnovo delle autorizzazioni ambientali, le autorità hanno chiesto specificamente di valutare la riduzione delle emissioni di polveri ed ammoniaca dai punti di emissione specifici C14 A/B (torre di prilling), C12 (depolverazione) e C75 (granulazione). Attraverso il Decreto Ministeriale n° 175 del 05/05/2022, prescrizione (19), è stata presentata la richiesta di fornire uno studio che documenti le possibili soluzioni per ridurre le emissioni fino ai limiti proposti di **10 mg/Nm³ di ammoniaca** e **5 mg/Nm³ di polveri** (basato sul metodo US EPA CTM-027 e UNI EN 13284-1:2017 rispettivamente e come medie giornaliere) per tutte le modalità operative dell'impianto.

Questi limiti molto bassi possono anticipare i requisiti futuri che potrebbero derivare dalla prossima revisione dell'IPPC BREF LVIC-AAF.

I dati operativi e le misurazioni indicano che:

- C12 sarebbe già conforme sia per l'ammoniaca che per le polveri.
- C75 sarebbe conforme per le polveri ma non per l'ammoniaca
- C14 A/B sarebbe conforme solo in una modalità operativa

La conformità, le possibili soluzioni e la fattibilità saranno valutate nelle sezioni seguenti. Una valutazione basata sul rapporto costo/costi-benefici sarà presentata inoltre per i punti di emissione C14 A/B e C75.

2 Fonti di emissione, livelli di emissioni correnti e tecnologie di abbattimento

2.1 Natura delle emissioni

La produzione di urea fertilizzante a Yara Ferrara comprende una sezione di prilling e una sezione di granulazione/ingrandimento. Questi sono oggi gestiti insieme, la torre fornisce materiale di semina per la granulazione (vedi allegati PFD 16 e 17).

Sia la granulazione che la sezione di prilling emettono ammoniaca e polveri di urea (camini C75, C12 e C14 rispettivamente). Tuttavia, la natura delle polveri emesse è diversa in termini di dimensioni delle particelle. I processi di granulazione in genere emettono polvere più facile da pulire, mentre i processi di prilling in genere emettono polvere con particelle più fini, che richiedono tecniche di abbattimento più avanzate.



Knowledge grows

2.2 Livelli di emissione attuali

La torre di prilling è un camino a tiraggio naturale, attualmente senza sistema di abbattimento delle emissioni. La parte superiore della torre è divisa in due camere, ognuna con scarichi laterali rettangolari con feritoie. Le due camere sono indicate come C14 A e B.

A causa della restrizione sui livelli di emissione dalla sezione di prilling, la maggior parte del tempo la torre produce solo una piccola quantità di solido che viene alimentata come materiale di semina alla sezione di granulazione (torre al 3% di carico). L'attuale permesso di esercizio consente alla torre di funzionare al 70% della capacità per sole 360 ore all'anno. In assetto normale la torre è tipicamente gestita al 3% della capacità e al 70% della capacità durante brevi periodi corrispondenti a circa 2 giorni all'anno (media degli ultimi 10 anni, vedi tabella sottostante). La modalità di funzionamento al 70% viene utilizzata solo nel caso in cui l'impianto di granulazione non sia operativo, in modo che il periodo di tempo per le operazioni di riparazione sia sufficientemente esteso da consentire all'impianto di soluzione di urea di rimanere in funzione, risparmiando la necessità di fermare e riavviare l'impianto di urea soluzione.

Tempo totale di funzionamento della torre di prilling al 70% negli ultimi 10 anni [h]											
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Media
124	61	43	31	8	47	33	36	116	27	17	49

L'impianto di granulazione comprende 2 camini che raccolgono 3 fonti principali di aria contaminata (vedi PFD 16 e 17). Queste fonti sono:

- A. Aria dal granulatore BF1101. Quest'aria contiene sia quantità significative di polvere che di ammoniaca ed è trattata in scrubber combinato D1103 (raccolta polveri di urea) + D1104 (abbattimento dell'ammoniaca con aggiunta di acido solforico).
- B. Aria proveniente dalle prime sezioni del sistema di raffreddamento a letto fluido EA1101. Quest'aria contiene polveri significative e quantità moderate di ammoniaca ed è attualmente lavata in D1102 solo con una soluzione di urea (senza aggiunta di acido).
- C. Aria dal punto di depolverazione e dall'ultima parte del raffreddatore a letto fluido EA1101. Quest'aria contiene quantità moderate di polvere e pochissima ammoniaca e viene lavata con acqua demineralizzata spruzzata nello scrubber ciclonico D923.

Le sorgenti A e B sono combinate nel camino C75.

La soluzione di lavaggio urea/acqua molto diluita (10%) risultante da D923 viene riciclata in D1102 come acqua di reintegro. La soluzione di lavaggio di D1103 è della stessa natura (urea/acqua 30%) viene anch'essa riciclata a D1102. La soluzione risultante dallo scrubber D1102 è una soluzione di urea/acqua (urea/acqua 52%) che può essere riciclata nel processo Urea.

D'altra parte, la soluzione risultante da D1104 (in cui viene iniettato acido solforico con acqua) è una soluzione di solfato di ammonio. Non può essere riciclato nel processo. È attualmente commercializzata come una soluzione al 37%.

Knowledge grows

Il riepilogo degli attuali livelli di emissione è riportato nella tabella seguente:

	ore / anno	PortataNm ³ /h	Limiti attuali		Limiti da verificare		Media oraria misu- rata (*)		Contributo an- nuale basato sulla concentrazione mi- surata		Contributo annuo basato sull'inden- nità di autorizza- zione	
			Polvere	NH ₃	Polvere	NH ₃	Polvere	NH ₃	Polvere	NH ₃	Polvere	NH ₃
			mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
C12 - Depolverazione	8064	86000	5	10	5	10	1	3	0.7	2.1	3.5	6.9
C75 - Granulazione	8064	355000	10	30	5	10	1.5	18	4.3	51.5	28.6	85.9
C14 - Prilling Tower al 3% (**)	8016	375000					3	7	9.0	21.0		
	7704		15	15	5	10					45.1	45.1
C14 - Prilling Tower al 70% (**)	48	800000					30	26.5	1.2	1.0		
	360		50	40	5	10					14.4	11.5
(*) C75 e C14 sono dotati di sistemi di monitoraggio continuo delle emissioni online (CEMS) certificati, C12 si basa su misurazioni trimestrali da parte di un appaltatore accreditato.												
(**) L'attuale permesso consente un massimo di 360 ore all'anno a un livello di emissione di 50 mg/Nm ³ di polvere e 40 mg/Nm ³ di ammoniaca												
Rosso	Attualmente misurato al di sopra dei limiti da verificare											
Verde	Attualmente misurato al di sotto dei limiti da verificare											

2.3 Panoramica delle tecnologie di abbattimento

Per l'abbattimento dell'ammoniaca è necessaria una fase di assorbimento. Si ottiene essenzialmente utilizzando dispositivi di contatto come riempimenti o piatti di assorbimento con un mezzo di assorbimento che fornisce una sufficiente forza motrice di assorbimento, nel nostro caso per l'ammoniaca si tratterebbe di un liquido acidificato.

Per l'abbattimento delle polveri, la dimensione delle particelle influenzerà la tecnologia appropriata.

Le tecniche utilizzabili sono:

- C12 sarebbe già conforme sia per l'ammoniaca che per le polveri.
- C75 sarebbe conforme per le polveri ma non per l'ammoniaca; quindi, richiederebbe l'aggiunta di una fase di assorbimento.
- C14 A / B a causa della natura delle polveri, richiederebbe un lavaggio avanzato come filtri WESP o a candela.

Knowledge grows

3 Possibili implementazioni

La presente sezione riassumerà le soluzioni preliminari individuate per il raggiungimento dell'abbattimento.

3.1 Abbattimento per torre di prilling (Stack C14)

La torre di prilling di Yara Ferrara è una torre di altezza 85 m con un ingombro effettivo di circa 22 m x 15 m. L'aria viene scaricata attraverso 2 canali di circa 22 x 2,6 m nella parte superiore della torre.

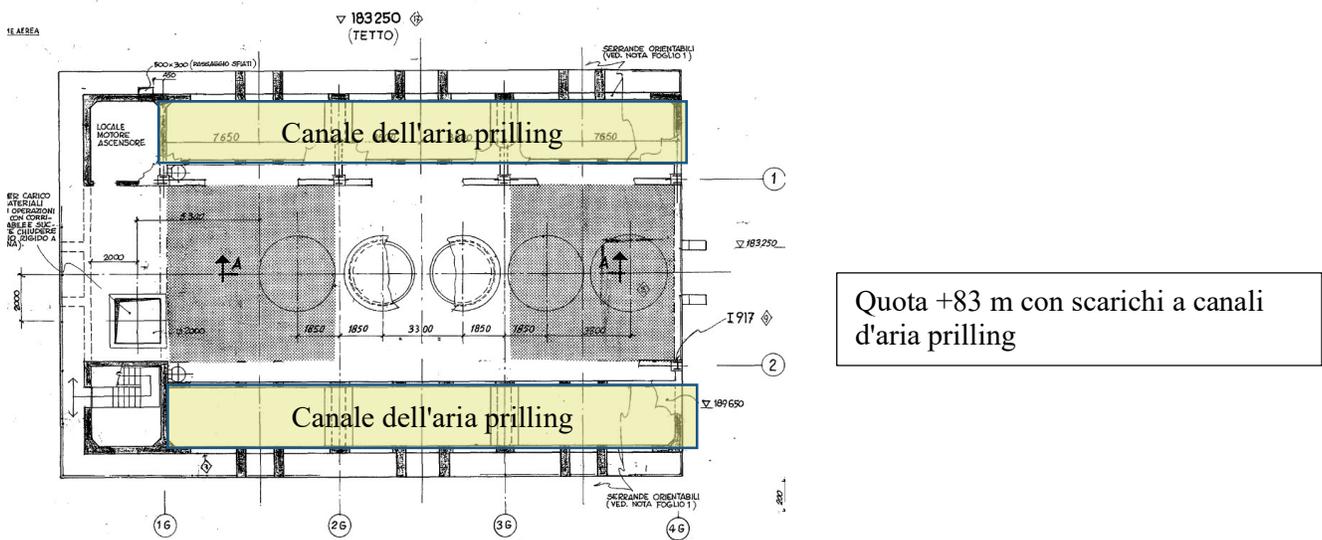


Figura 1: sezione della torre di prilling all'ultimo piano, dove si dovrebbero collegare le tubazioni per l'aria da trattare a terra.

Il dimensionamento preliminare, come discusso nel rapporto di AWS Corp. [3], prevede l'installazione di un vessel di 13 m di diametro e 22 m di altezza (vedi fig. 2) posizionato a terra con 2 linee di canalizzazione di 3 m di diametro che scendono dalla cima della torre (sono richieste circa 40 t di tubazioni per portare l'aria da trattare al sistema WESP posto a terra).

Knowledge grows

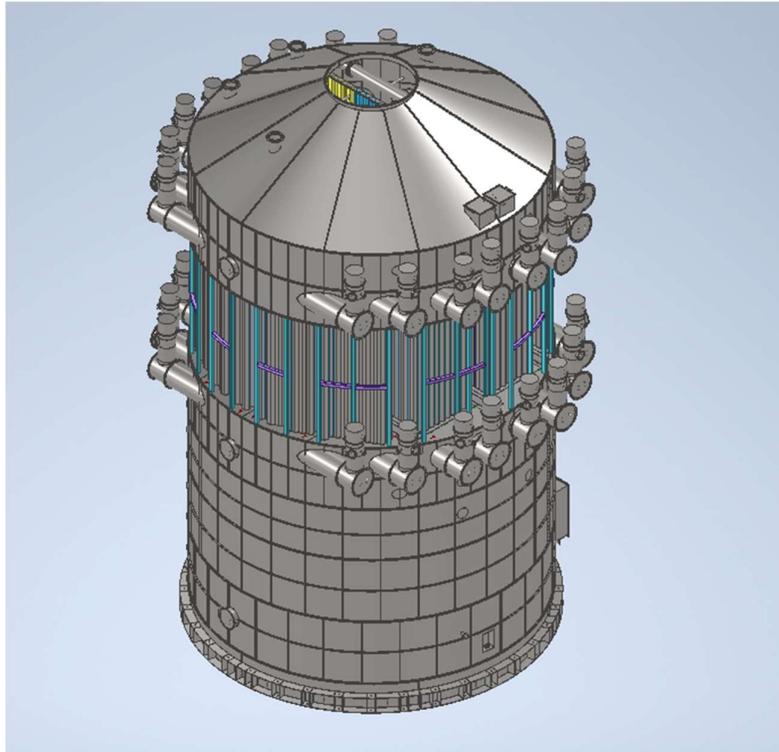


Figura 2: Sistema WESP per abbattimento polveri da posizionare a terra (AWS Corp.).

3.2 Abbattimento per sezione di granulazione (camino C75)

Come accennato in precedenza, nel camino C75 confluiscono 2 fonti di aria trattata dall'impianto:

- A. Aria dal granulatore BF1101. Quest'aria contiene sia quantità significative di polvere che di ammoniaca ed è trattata in scrubber combinato D1103 (raccolta polveri di urea) / D1104 (abbattimento dell'ammoniaca con aggiunta di acido solforico).
- B. Aria proveniente dalle prime sezioni del raffreddatore a letto fluido EA1101. Quest'aria contiene polveri significative e quantità moderate di ammoniaca ed è attualmente lavata in D1102 solo con una soluzione di urea (senza aggiunta di acido).

Al fine di raggiungere i nuovi limiti da verificare, la fonte A avrà probabilmente bisogno di miglioramenti per quanto riguarda l'efficacia dell'assorbimento dell'ammoniaca. Diverse azioni e opzioni sono proposte nel report di AWS Corp. [3] (sezione 2.3.1 Scrubber ATS), ma per lo più consistono nell'espansione della zona di contatto dello scrubber D1104 per aumentare l'assorbimento dell'ammoniaca.

Per raggiungere i nuovi limiti da verificare sullo scrubber sorgente B. D1102, sarebbe necessario aggiungere un lavaggio acido all'attuale lavaggio della soluzione di urea. Ciò richiederebbe modifiche significative come presentato nel report di AWS Corp. [3] (sezione 2.3.2 Koch scrubber).

Per la parte di granulazione, i nuovi limiti non sarebbero raggiunti solo per l'ammoniaca.

Knowledge grows

È ancora necessario però indagare sulla fonte prevalente di emissione ammoniacca (sezione di raffreddamento o granulatore).

Dal punto di vista tecnico del processo, ci si aspetterebbe che la fonte principale provenga dal rilascio di ammoniacca dagli spruzzatori di urea fusa nel granulatore, il che significa che le azioni sullo scrubber ATS avrebbero il massimo impatto.

4 Stima Investimenti

Per il camino C14, la stima dell'investimento è stata valutata prendendo come riferimento il costo del progetto di scrubber a Ravenna attualmente in esecuzione. A seguito di valutazioni e calcoli effettuati internamente, ed in accordo con quanto valutato di AWS Corp [3] (sezione 2.2.2), il costo totale del progetto con impianto chiavi in mano è stato stimato pari a **58,4 €Mil**.

Per il camino C75, la stima CAPEX è stata ottenuta dal costo stimato delle apparecchiature dettagliate in base alle modifiche descritte nel report di AWS Corp [3] (sezione 2.3.1 Scrubber ATS e sezione 2.3.2 Scrubber Koch).

ATS	Nuovo scrubber (riempimento strutturato, L 2 m x L 3 m x H 9 m)	345
	pompe nuove (40-60 m3/h)	50
	Totale ATS	395
Koch	Modifica allo scrubber	400
	nuovo ventilatore con prevalenza maggiore + 100 mmCA	300
	pompe nuove (500 m3/h)	200
	Modifica del camino	100
	Koch totale	1000
Totale dettagliato kEuro		1395
Fattore di Lang (modifica della sezione esistente)		4
Stima di base kEuro		5580
altri costi (include imprevisti, escalation, inflazione...) kEuro		1227.6
Costo totale dell'investimento kEuro		6807.6



Knowledge grows

5 Considerazioni Costi Operativi

I costi operativi qui presentati si basano sul dimensionamento preliminare delle apparecchiature e prenderanno in considerazione solo il consumo energetico aggiuntivo di ventilatori e pompe aggiuntivi e di altre utenze elettriche. Non sono presi in considerazione i costi di riconcentrazione del liquido di lavaggio né lo smaltimento/trattamento di flussi che non sono riutilizzabili/recuperabili nel processo (soluzione di solfato di ammonio a concentrazione inferiore al 37%, la concentrazione a cui viene commercializzato).

La manutenzione aggiuntiva che sarebbe sicuramente necessaria non è inclusa nella presente valutazione.

5.1 Prilling Scrubber

Per lo scrubber sul camino C14 della torre di prilling:

	C. Operativi 2 giorni al 70% della capacità	C. Operativi 15 giorni al 70% della capacità
Ventilatori +300 mmCA MWh all'anno	4312	4500
Pompe 1500 m3/h MWh all'anno	1470	1534
WESP MWh all'anno	1674	1116
MWh totale all'anno	7456	7150
Costo totale energia elettrica kEuro/anno	746	715

*costo dell'elettricità 100 Euro/MWh

5.2 Scrubber per granulazione Koch e ATS

Per la parte granulazione, il consumo energetico aggiuntivo sarà stimato solo per lo scrubber Koch. Le modifiche riguardanti lo scrubber ATS non porteranno ad un aumento significativo del consumo energetico; quindi, non saranno incluse valutazioni in merito.

	Scrubber Koch
Ventilatori (consumo aggiuntivo per aumento di +100mmCA) MWh all'anno	685
Pompe 1500 m3/hMWh all'anno	614
MWh totale all'anno	1299
Costo totale energia elettrica kEuro/anno	130

*costo dell'elettricità 100 Euro/MWh



Knowledge grows

6 Valutazione sulla “Cost Effectiveness” in base alla direttiva europea IED

La direttiva europea sulle emissioni industriali (IED) comprende elementi di flessibilità per quanto riguarda i limiti di emissione, basati su determinati elementi di valutazione, attraverso l'articolo 15.4. Questa direttiva è stata recepita in ogni nazione con metodologie specifiche per paese, in modo da poter effettuare una valutazione costi-benefici per questo tipo di progetti.

In Italia ciò è descritto nell'*ALLEGATO XII-bis ALLA PARTE SECONDA* del Decreto di recepimento dello IED (D.Lgs. n. 46/2014, pubblicato in Gazzetta Ufficiale), Articolo *29-sexies comma 9-bis*.

La “*Cost Effectiveness*” è una misura del costo del sistema di abbattimento (CAPEX + OPEX) rispetto alla potenziale riduzione delle emissioni.

Nei Paesi Bassi l'ex NeR (Netherlands Emission Guidelines for Air"/ Nederlandse emissie Richtlijn lucht (NeR) del 2012, <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/ner-archieff/>) e l'attuale decreto di attività (olandese "Activity Decree"/ Activiteitenbesluit Milieubeheer, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2021-07-01>) formalizzano la metodologia per stimare l'efficacia dei costi:

4.13 Description of the cost effectiveness methodology

4.13.1 The methodology

4.13.1.1 Introduction

In essence, the cost effectiveness methodology standardises the calculation of the cost and the effect of an environmental measure irrespective of the internal cost figures applied by the company itself. Its value lies in the ability to compare the calculated cost effectiveness with the indicative reference values and to evaluate the measures themselves.

The methodology used to calculate cost effectiveness is shown in figure 4. The following sections consider the various aspects of the figure. The methodology was developed primarily to calculate the cost effectiveness of end-of-pipe measures to reduce voc, particulates, no_x and so_x emissions into the atmosphere.

The calculation is made using a draft design of a selected measure. The draft design must generate all the information necessary to calculate cost effectiveness. In principle, draft designs incorporate measures that will comply with (non-binding) guidelines on the state of the art. The draft design should be provided by the company itself and assessed by the competent authority. Cost effectiveness may be calculated by either the company or the competent authority. The costs in a draft design may also be derived from the competent authority's own calculations.

For special situations that are not described in the method, reference is made to §4.13.3.

4.13.1.2 Interest rate and depreciation

The result of a cost calculation is highly dependent on the interest rate used. In the methodology, a fixed interest rate is applied of 10%. This 10% is a compromise between the nominal capital market interest rates and the internal rate of interest used by companies (the return on investment).

4.13.1.3 Depreciation method

In the methodology, investments are depreciated on an annuity basis. In principle, there are two methods of depreciation: straight-line and annuity. In practice investments are often depreciated on a straight-line basis. The annuity method, however, has the advantage that the annual charge is constant, making the methodology easier to use.

4.13.1.4 Depreciation period

The following depreciation periods are applied in the methodology:

- 10 years for the electro-mechanical part of the environmental investment;
- 25 years for the structural part of the environmental investment.

The electro-mechanical part of the investment comprises all equipment, complete with instrumentation and the like. The structural part includes halls, sheds, foundations, pipe bridges and the like. These structural investments are depreciated over a longer period because their lives are usually longer than ten years and they often remain in service after the original equipment is replaced. In practice, however, at least part of a structural investment is specific to the equipment and has to be removed when the equipment is written off, dismantled or taken out of service. If this is foreseen, such equipment-specific structures should be included in the electro-mechanical part of the investment and depreciated over ten years.

4.13.1.5 Annuity calculation

The annuity is a factor that expresses the annual cost of a non-recurring investment. The annuity is calculated from the interest rate plus depreciation as follows:

$$\text{Annuity} = \frac{i^n (i + 1)^n}{(i + 1)^n - 1}$$

where i is the interest rate (dimensionless) and n is the depreciation period (in years). With an interest rate of 10% ($i = 0.1$), the annuity is 0.163 at a depreciation period of ten years and 0.110 at a depreciation period of 25 years.

The depreciation period commences the moment the equipment is taken into service. The cost of capital incurred before that moment is included in the non-recurring investments as 'interest costs during construction'.

Knowledge grows

In Francia, la metodologia figura nel documento *Guide de demande de dérogation* con riferimento all'articolo R. 515-68 [8] del CE (Code de l'Environnement). Vedi estratto sotto.

Calculer les ratios coûts/efficacité de la mise en œuvre de la (ou des) techniques associées à la MTD (selon les modalités fixées en annexe) :

RCE = coûts annualisés / tonne de polluant abattue annuellement

Les coûts annualisés sont calculés de la façon suivante :

$$\text{Coût annuel total} = C_{inv} * \left[\frac{r * (1 + r)^n}{(1 + r)^n - 1} \right] + C_{exp}$$

C_{inv} est le coût d'investissement pour l'année 0

C_{exp} est coût d'exploitation annuel

r le taux d'annualisation

n la durée de vie de l'équipement

La “*Cost Effectiveness*” di questo investimento per la riduzione delle emissioni è calcolata secondo il metodo di cui sopra.

I costi annuali sono la somma di:

- Costi di capitale annualizzati
- Costi operativi annuali

Il costo annuale del capitale si basa su un periodo di 10 anni con un tasso fisso di ammortamento del 10%.

Knowledge grows

Nelle cifre relative al rapporto costo/efficacia calcolate di seguito per i diversi casi:

- Torre di prilling C14; 2 giorni al 70%: riduzione delle emissioni dall'attuale operatività a nuovi limiti
- Torre di prilling C14; 15 giorni al 70%: riduzione delle emissioni dall'attuale operatività a nuovi limiti
- Sezione raffreddamento C75: riduzione delle emissioni dall'attuale funzionamento ai nuovi limiti

		Ferrara C14 - caso 2 giorni@70% (marcia corrente vs nuovi limiti/operativi)	Ferrara C14 - caso 15 giorni@70% (marcia corrente vs nuovi limiti/operativi)	C75 - Scrubber Koch + scrubber ATS (marcia cor- rente rispetto a nuovi li- miti)
Emissioni	Ore totali di marcia h/a	8064	8064	8064
	@70% h/a	48	360	
	@3% h/a	8016	7704	
	Portata Nm3/h	800000	800000	355000
	Portata basso carico torre Nm3/h	375000	375000	
	Polveri mg/Nm3	30	30	1.5
	ammoniaca mg/Nm3	26.5	26.5	18
	Polveri a basso carico torre mg/Nm3	3	15	
ammoniaca a basso carico torre mg/Nm3	7	15		
Polveri con abbattimento mg/Nm3 (nuovi limiti)	3-5	5	1.5	
ammoniaca con abbattimento mg/Nm3 (nuovi limiti)	7-10	10	10	
Abbattimento polveri t/a	0.96	36.1	0.0	
Riduzione ammoniaca t/a	0.63	19.2	22.9	
Richiesto aggiuntivo	Pacchetto scrubber	stimato 3 stadi - Particolato grossolano - ammoniaca - ae- rosol WESP 4 * 120 kW, pompe di circolazione 1500 m3 / h	stimato 3 stadi - Particolato grossolano - ammoniaca - ae- rosol WESP 4 * 120 kW, pompe di circolazione 1500 m3 / h	Scrubber ATS - aumento dell'altezza nuovo scrub- ber Koch - aggiunta di uno stadio acido
	Ventilatore di estrazione + condotto dalla cima della torre	Potenza totale 1600 kW +300 mmCA 800 000 Nm3/h	Potenza totale 1600 kW +300 mmCA 800 000 Nm3/h	1200 kW +100 mmCA 320000 Nm3/h
	Trattamento delle correnti liquide in uscita	AS 25% soluzione 13 t/y Urea 25% soluzione 3,5 t/a	AS 25% soluzione 13 t/y Urea 25% soluzione 3,5 t/a	AS soluzione al 25% 355 t/a
Costi operativi	elett. MWh all'anno	7456	7456	4269
	elett. kEuro/anno	trascurabile	trascurabile	427
Investimento	investimento kEuro	58396	58396	6808
	Costo annuo kEuro/anno	9503.6	9503.6	1107.9
Cost Effectiveness	Euro/kg polveri ridotte	9900	263	NA
	Euro/kg ammoniaca ridotta	14999	495	67
	Riduzione Euro/kg inquinante globale	5964	172	67

Knowledge grows

Attualmente il decreto di attività olandese [2] indica valori di riferimento per diversi inquinanti soggetti a limiti di emissione su misura.

Tabel 2.7

	Afwegingsgebied (€/kg)
NO _x	5 – 20
SO ₂	5 – 10
VOS	8 – 15
Stof	8 – 15

Tabella 2.7 da *Activiteitenbesluit Milieubeheer*, §2.7 [2]

Per le polveri l'intervallo di riferimento è **compreso tra 8 e 15** Euro/kg di riduzione delle polveri ("stof").

Il Decreto Attività indica che:

- Al di sotto del valore più basso della gamma, il sistema di abbattimento è conveniente
- Al di sopra del valore più alto della gamma, il sistema di abbattimento non è conveniente.

All'interno dell'intervallo, il sistema è soggetto a un'ulteriore valutazione da parte del regolatore

Nel caso di Ferrara, i dati relativi al rapporto costo/efficacia per l'abbattimento risultano da più di 4 a più di 400 volte il valore limite di 15 indicato sopra. Anche supponendo di marciare per tutte le 360 h/anno di permesso con la torre di prilling al 70%, il fattore di "*Cost Effectiveness*" corrisponde a circa 12 volte il valore di riferimento.

Come affermato nel principio di flessibilità dello IED, ciò corrisponderebbe a "*costi sproporzionatamente elevati rispetto ai benefici ambientali ottenuti*".

Per l'abbattimento della granulazione, il valore del rapporto costo/efficacia di 67 sarebbe ancora significativamente superiore all'attuale valore di riferimento di 15.

Knowledge grows

7 Conclusioni

Per la torre prilling (camino C14), a causa del flusso d'aria e della natura delle emissioni, qualsiasi forma ragionevole di abbattimento richiederebbe investimenti significativi e comporterebbe un notevole aumento dei costi operativi per una riduzione limitata delle emissioni.

Ciò è illustrato dall'analisi costi-benefici effettuata e dal range di “*Cost Effectiveness*” ottenuto nei diversi casi. Il costo dell'investimento sarebbe sproporzionato rispetto al beneficio ambientale.

Per la granulazione (camino C75) anche l'analisi costi-benefici mostra un costo piuttosto elevato, ma la natura delle emissioni in eccesso (principalmente ammoniaca) e la fonte potenziale renderebbero questo obiettivo probabilmente più accessibile in modo da poter mirare ad una progressiva riduzione futura.

8 Riferimenti bibliografici

- [1] Linee guida sulle emissioni dei Paesi Bassi per l'aria"/ Direttiva olandese sulle emissioni Air (NeR) dal 2012
<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/ner-archieff/>
- [2] "Decreto attività" olandese / Activiteitenbesluit Milieubeheer
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2021-07-01>
- [3] Studio per riduzione delle emissioni di ammoniaca e polveri – YARA FERRARA, I-4353-STU-001 R01 AWS Corp, 2023

Allegati:

PFD 16-17 impianto Urea Ferrara



Pages from PFD Urea
Ferrara Nov 2022 Rev