

Pilkington Italia S.p.A

RIESAME AIA 2022

ALLEGATO E6

Situazioni di normale funzionamento e situazioni rappresentative di anomalie, guasti, malfunzionamenti (Riferimento Scheda E.2.2)

1. Premessa

Pilkington Porto Marghera, come indicato più volte nei differenti documenti dedicati al presente riesame, produce vetro piano dedicato all'edilizia (sia per interni che per esterni). L'azienda è certificata ISO 14001 ed ha elaborato la valutazione degli aspetti ambientali, in cui viene effettivamente verificato che i fattori emersi di potenziale impatto sono legati alle emissioni in atmosfera ed ai consumi energetici.

Per quel che riguarda i consumi energetici, si rimanda all'allegato D.10. In ogni caso da tempo Pilkington mette in atto sistemi per la riduzione dei costi e degli sprechi energetici.

Le emissioni in atmosfera sono suddivise in 29 camini che afferiscono a parti di processo differenti (vedi a riguardo planimetria in allegato B.20), la maggior parte dei quali dedicata all'aspirazione di polveri da materie prime (silos) o prodotti finiti (polveri di vetro lungo le linee di taglio).

Il camino principale e l'unico che effettivamente comporta aspetti ambientali è il camino n. 6 (ciminiera). Gli inquinanti emessi derivano da due differenti assunzioni (pur in un unico processo):

- utilizzo di gas naturale come combustibile e aria comburente da un lato, per la fusione delle materie prime dedicate alla produzione di vetro
- decomposizione delle materie prime che compongono la miscela vetrificabile (a base principalmente di carbonati) oltre la sabbia silicea

Gli inquinanti principali emessi dal camino 6, di conseguenza, sono i seguenti:

- CO₂: ha origine da due fonti, la principale è la combustione del gas naturale, in minor misura deriva dalla decomposizione dei costituenti delle materie prime carbonatiche (verifica annuale per ETS)
- CO: ha origine da una combustione non perfetta del gas naturale (per ridurre consumi e sprechi è un inquinante che si cerca di ridurre al minimo)
- NO_x (misurato in continuo): generate a causa combustione con aria a seguito delle temperature molto elevata richieste per produrre vetro di alta qualità (miscela di NO e NO₂).
- SO_x (misurato in continuo): la principale fonte di SO_x (SO₂+SO₃) deriva dal solfato minerale aggiunto alla miscela vetrificabile come agente di raffinazione che viene decomposto durante la fusione.
- Polveri (misurato in continuo): la principale fonte di particolato deriva dalla decomposizione degli agenti affinanti aggiunti alla sabbia silicea finalizzata alla fusione per la produzione di vetro. La maggior parte del particolato emesso è solfato di sodio, seguito da solfato di calcio e in minima parte silice.
- NH₃ (misurato in continuo): la fonte è data dal sistema DeNO_x installato con sistema catalitico SCR che utilizza una soluzione di ammoniaca per l'abbattimento degli NO_x, nel caso in cui la stessa non reagisca completamente nel passaggio attraverso il catalizzatore
- HCl: originato da impurezze nelle materie prime
- HF: originato da impurezze nelle materie prime

Il camino 6 è dotato di un sistema di trattamento dedicato (meglio descritto nel capitolo successivo) e di misure di controllo in continuo degli inquinamenti tramite sistema SME (gestito secondo quanto richiesto dalla norma ISO 14181).

2. Funzionamento del sistema di abbattimento inquinanti atmosferici camino 6

I fumi in uscita dal forno fusorio sono gestiti attraverso un sistema di abbattimento a più fasi in serie tra loro. In particolare, si tratta di:

1. Scrubber
2. Precipitatore elettrostatico (elettrofiltro)
3. SCR - catalizzatore DeNO_x

1. Scrubber

Utilizzato per l'abbattimento degli inquinanti gassosi acidi – SO₂, SO₃, HCl e HF – attraverso l'utilizzo di calce idrata [Ca(OH)₂] come reagente alcalino. La calce idrata viene aggiunta sia come calce fresca che come calce di ricircolo dal sistema elettrofiltro (considerando che non tutta la calce immessa reagisce) attraverso tramogge dedicate.

Allo stesso tempo, all'interno dello scrubber avviene l'abbassamento della temperatura dei gas grezzi, al valore più appropriato per l'efficienza e il funzionamento dell'ESP successivo.

2. Elettrofiltro

Subito dopo lo scrubber segue una sezione di depolverazione costituita da un precipitatore elettrostatico (ESP).

L'ESP rimuove sia il particolato proveniente direttamente dal forno sia i prodotti di reazione solidi generati dallo scrubber. L'ESP è costituito da un sistema di piastre di acciaio poste verticalmente, dove i fumi si muovono orizzontalmente, in modo da formare canali per tutta la larghezza del filtro. Lungo ogni mezzera del canale, sono disposti ad intervalli regolari conduttori verticali tubiformi. Le piastre in acciaio che delimitano i canali sono le piastre di raccolta che, tramite i supporti di contenimento e altre strutture metalliche esterne, sono collegate a terra. I conduttori tubiformi, sono invece elettrodi di scarica, collegati ad una sorgente unidirezionale di alta tensione. Applicando questa alta tensione agli elettrodi di scarica, si genera un alto campo elettrico vicino all'elettrodo. I fumi da trattare vengono ionizzati e gli ioni si scontrano con le particelle di polvere, che a loro volta si caricano.

Si genera quindi una corrente che convoglia le particelle di polvere sugli elettrodi di raccolta messi a terra. Le particelle di polvere raccolte tramite gli elettrodi scendono quindi verticalmente in tramogge di stoccaggio.

Le polveri raccolte dall'elettrofiltro sono costituite per la maggior parte da solfati, di conseguenza le stesse vengono riutilizzate nella miscelazione delle materie prime per la produzione di nuovo vetro (solfato minerale viene utilizzato come affinante, vedi paragrafo precedente).

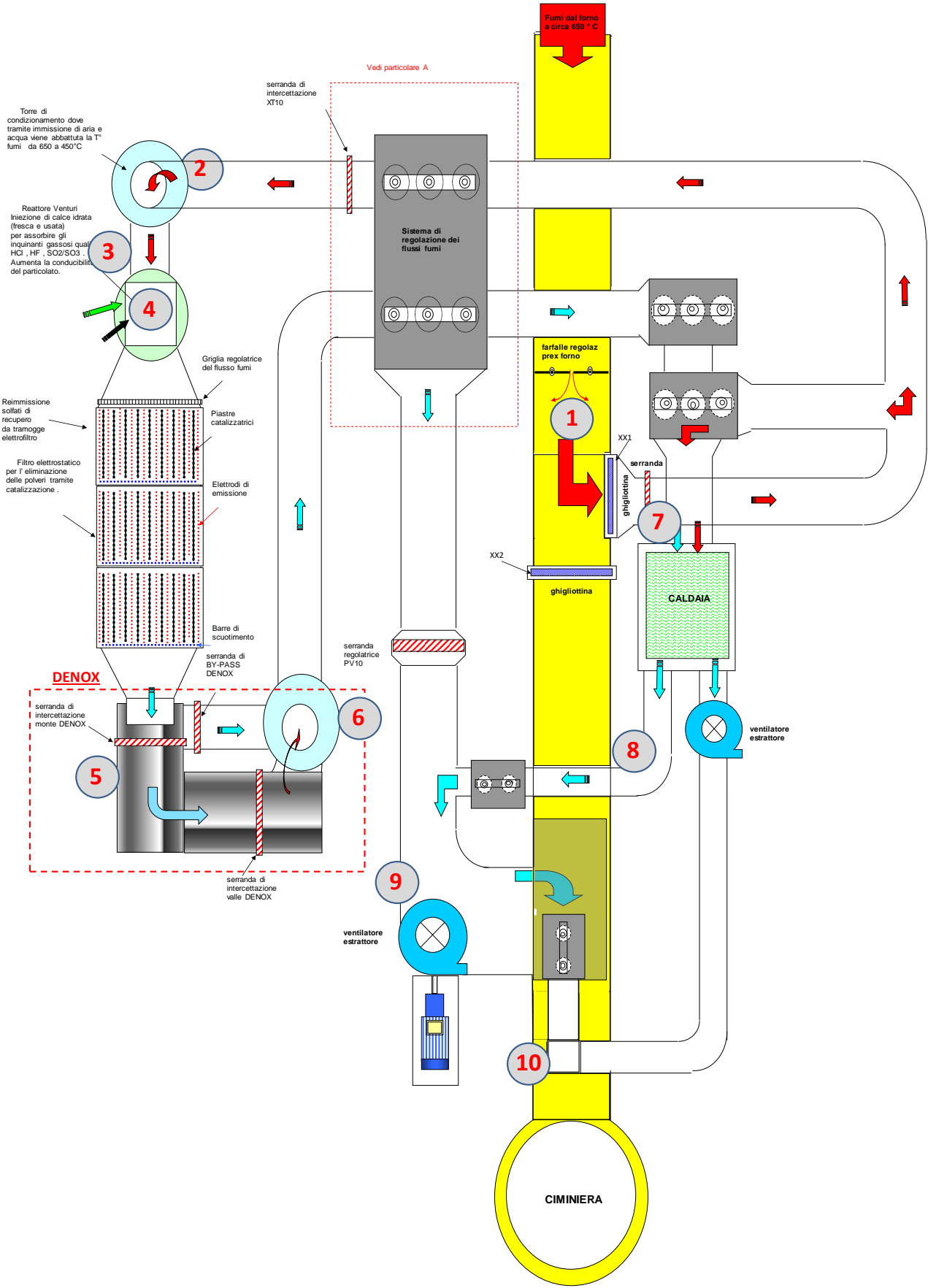
3. SCR – DeNO_x catalitico

Per l'abbattimento degli NO_x, è presente, sequenzialmente a scrubber e ESP, un impianto di Riduzione Catalitica Selettiva (SCR).

Qui una camera di reazione dotata di catalizzatore solido a letto fisso mette in contatto NO e NO₂ con il reagente dato da una soluzione di ammoniaca (NH₃) al 25%. La catalisi permette la riduzione degli inquinanti ad azoto (N₂) e acqua (H₂O).

Nel normale funzionamento il sistema procede in sequenza con l'abbattimento dei fumi grezzi fino a portare l'effluente gassoso entro i limiti stabiliti in flusso di massa dall'autorizzazione corrente. Nella figura che segue viene riportato lo schema impianto con i punti di verifica del processo.

SCHEMA GENERALE IMPIANTO " ELETTROFILTRO_ SCR "



3. Anomalie/guasti/malfunzionamenti ipotizzabili

Il sistema di abbattimento delle emissioni in atmosfera funziona in continuo, a meno di anomalie o stacchi programmati, che possono ridurre la funzionalità fino alla completa fermata di tutto l'impianto di trattamento.

Sono distinguibili le seguenti tipologie di fermate o riduzione di capacità del sistema di trattamento delle emissioni:

- Riduzione della capacità di trattamento a seguito di un'anomalia dell'impianto di abbattimento stesso
- Riduzione della capacità di trattamento per manutenzione minore o solo di alcune parti di impianto
- Fermata dell'impianto di trattamento derivante da cause esterne (black out elettrico)
- Fermata dell'impianto di trattamento nel suo complesso a seguito di un malfunzionamento grave
- Fermata dell'impianto di trattamento per manutenzione periodica programmata

Le principali anomalie che possono interessare il sistema di abbattimento, ma che lo mantengono in marcia, sono:

- Mancata somministrazione della calce nel reattore
- Mancata somministrazione dell'ammoniaca in SCR
- Rottura o riduzione di capacità di uno o più elettrodi emettitori per l'abbattimento delle polveri in elettrofiltro
- Ridotta efficienza dei martelli scuotitori in elettrofiltro
- Guasti a coclee e valvole di immissione dei reagenti agli impianti di abbattimento

Le principali anomalie che interessano il sistema di abbattimento e ne pregiudicano totalmente la funzionalità sono:

- Guasti ai trasformatori di alimentazione dei campi
- Guasti al ventilatore di estrazione
- Guasti a elettrovalvole, strumentazione di gestione in generale degli impianti di abbattimento
- Blocco dell'aria compressa per i servizi
- Black out elettrico

Ci possono inoltre essere le anomalie non legate al sistema di abbattimento, ma dagli impianti di produzione come ad esempio:

- Sporramento o intasamento degli impilaggi dei rigeneratori forno
- Guasti agli strumenti di misura (gas, aria, pressione forno) che implicano errori di computazione delle condizioni operative

È necessario tenere in considerazione che per questioni strettamente impiantistiche, qualsiasi anomalia all'elettrofiltro, comporta una riduzione o fermata anche all'impianto SCR, ma non il viceversa. Ossia il sistema SCR e sua eventuale fermata non ha influenza sul funzionamento dell'elettrofiltro stesso.

4. Statistica dei funzionamenti fuori dalla normale operatività – Sezione E.2.2

Per meglio comprendere le casistiche e le tempistiche in gioco, di seguito è stata elaborata una breve statistica sulle fermate di impianto e relative cause.

Una premessa doverosa riguarda l'intero stabilimento che è stato riavviato a fine 2017 dopo un lungo periodo di chiusura (dal 2012)

Il sistema di abbattimento SCR è stato inserito dopo la ripartenza

Lo stesso elettrofiltro è stato messo in funzione dopo una manutenzione seguita al lungo periodo di fermata, fattore che implica un transitorio di riavvio, nel quale si sono avute anomalie che in normale esercizio non accadrebbero.

La maggior parte delle fermate di lunga durata (più giorni) che hanno comportato fuori limite alle emissioni in atmosfera sono state dettate dalle manutenzioni annuali ordinarie. Vedi anche a riguardo Sezione E.2.2.

Nel solo primo anno di avvio, 2018, sono state registrate manutenzioni straordinarie anomale che hanno comportato più giornate di fermata, in particolare:

- 07-11/05/2018: anomalia al ventilatore a valle del SCR ed EP che ha comportato una fermata di 5 giorni
- 16/08-24/09/2018: manutenzione straordinaria ed ordinaria dell'intero sistema di abbattimento che ha comportato una fermata di 39 giorni
- 18/10-08/11/2019: manutenzione ordinaria dell'intero sistema di abbattimento che ha comportato una fermata di 22 giorni
- 10 - 25/10/2020: manutenzione ordinaria dell'intero sistema di abbattimento che ha comportato una fermata di 16 giorni
- 01-18/10/2021: manutenzione ordinaria dell'intero sistema di abbattimento che ha comportato una fermata di 18 giorni

La manutenzione ordinaria del sistema di abbattimento comporta l'apertura, l'ingresso, il controllo, la verifica, pulizia ed eventuale sistemazione di tutto il sistema di abbattimento. È presente personale Pilkington e personale di ditte esterne specializzate nella manutenzione dei sistemi di abbattimento.

Le fasi di lavoro sono le seguenti:

- Spegnimento del sistema e attesa per il raffreddamento naturale di tutte le sue parti. L'ingresso fumi da forno normalmente si aggira intorno ai 700°C, il sistema va di conseguenza portato a temperatura ambiente per permettere l'ingresso in sicurezza del personale dedicato alla manutenzione. By pass del sistema di abbattimento ed invio degli inquinanti direttamente a camino (secondo le procedure in ogni caso concordate con ARPAV)
- Apertura di tutti i passaggi e passi d'uomo. Viene effettuata una prima ispezione visiva di impianti di abbattimento, condutture ecc. Nel frattempo, le polveri abbattute dall'elettrofiltro e non raccolte direttamente nelle tramogge durante il normale funzionamento, vengono aspirate con aspiratori industriali esterni ed insacchettate in big bags per il successivo riutilizzo come materia prima (si tratta principalmente di solfati)
- Ispezione visiva, per quanto possibile, interna ed esterna di tutte le tubazioni per individuare eventuali fori o similari che vengono richiusi e sigillati. La chiusura dei fori non è legata ad una fuoriuscita degli inquinanti in maniera diffusa (vista la depressione che si crea nell'intero impianto di abbattimento) ma al fatto che viene permesso l'ingresso di aria esterna (aria falsa) fattore che implica un maggiore utilizzo del ventilatore di aspirazione finale (aumento del numero di giri, maggiore consumo di energia elettrica ecc.)
- Ispezione dei campi dell'elettrofiltro con eventuale sostituzione/manutenzione degli elettrodi danneggiati o non funzionanti
- Ispezione al sistema SCR con verifica del catalizzatore, sua distribuzione ed eventuale risistemazione e/o sostituzione di parti del catalizzatore stesso

- Verifica del ventilatore e suo corretto funzionamento con eventuale manutenzione (ad esempio nell'ultima fermata sono stati preventivamente sostituiti i cuscinetti)

Una volta concluse le attività di cui sopra l'intero sistema di abbattimento viene riavviato. Anche in questo caso mediamente 48 ore sono utilizzate per riportare il tutto alle temperature di effettivo utilizzo.

5. Statistica dei funzionamenti legati ad emergenze – Sezione E.2.1

Anomalie diverse dalla normale manutenzione periodica al sistema di trattamento, nella maggior parte dei casi, hanno comportato fuori limite orari per brevi periodi di tempo, come riportato nella sezione E.2.1. Rari sono stati i fuori limite giornalieri.

I malfunzionamenti individuati sono legati per la maggior parte a disservizi elettrici esterni (manutenzioni di cabine, sbalzi di tensione ecc.). Come accennato nei capitoli 2 e 3 della presente relazione, infatti, il sistema nel suo insieme è fortemente dipendente dall'energia elettrica (elettrofiltro) e dalla tensione esterna e, nonostante tutte le ridondanze applicate, risulta tutt'ora la parte maggiormente sensibile e quella mantenuta maggiormente sotto controllo.

Su 11 anomalie riscontrate dal 2018 ad oggi 7 seguono infatti anomalie elettriche:

- Sovratensioni
- Manutenzione cabine elettriche esterne
- Sbalzi di tensione
- Corto circuiti interni (questo al solo primo riavvio dell'impianto a fine 2017 dopo 5 anni di fermata)

Tre sono state le emergenze che hanno superato le 24 ore:

- 06-11/07/2018 (5 giorni) Corto circuito con fuori servizio dei primi due campi dell'elettrofiltro. Cui è seguita una manutenzione straordinaria di sostituzione dei campi stessi. Si tratta di un'anomalia legata alla rimessa in servizio dell'impianto dopo tanti anni di fermata che ha necessitato di un certo periodo di rodaggio
- 02-03/12/2020 (24 ore) Presenza di sporco interno alle valvole a valle dell'Elettrofiltro che non garantivano una perfetta chiusura con conseguente ingresso di aria esterna. Il personale di manutenzione ha provveduto prontamente alla pulizia delle valvole e alla loro rimessa in funzione
- 22-25/03/2021 (4 giorni) Necessità di ridurre la pressione al forno a seguito rottura di un torrino nello stesso. Si è trattata di una rarissima eventualità risistemata attraverso la ricostruzione del torrino e l'indagine e rafforzamento di tutti gli altri torrini presenti nel forno. La situazione è stata seguita in collaborazione anche con i tecnici di ARPAV e dei VVF.