## 1 PREMESSA

Vetreria Etrusca produce sul forno esistente vetro verde “Etrusco”, vetro mezzo bianco e vetro extra bianco. Questa produzione avviene a campagne che si ripetono per tre volte nell’arco dell’anno.

Il vetro verde è un vetro ridotto prodotto con circa il 70% di rottame (ritorno + acquisto). A pari tonnellate di vetro cavate dal forno il consumo di gas metano è inferiore a quello necessario per fondere miscele vetrificabili a bassa percentuale di rottame. L’eccesso d’aria utilizzato nella combustione (ca 1,2-1,5 % O2 nei fumi in uscita) è tale da creare sulla superficie del bagno di vetro una atmosfera riducente.

La combinazione di queste due condizioni porta ad una produzione di NOx che si aggira intorno agli 850 – 900 mg/Nm3 riferiti a fumi secchi al 8% O2.

Il vetro extrabianco è un vetro ossidato prodotto con circa il 10-20 % di rottame (solo ritorno).Il consumo di gas, a pari tonnellaggio è maggiore. L’eccesso d’aria utilizzato nella combustione (ca 1,5-1,8 % O2 nei fumi in uscita) è tale da creare sulla superficie del bagno di vetro una atmosfera ossidante.

La combinazione di queste due condizioni porta ad una produzione di NOx che si aggira intorno agli 900 – 950 mg/Nm3 riferiti a fumi secchi al 8% O2.

## 2 PREVISIONI IN VISTA DELL’ENTRATA IN VIGORE DELLE NUOVE BAT

L’entrata in vigore delle BAT al marzo 2016 prevede per il forno esistente l’applicazione di un limite degli NOx, confermato dalla Provincia, di 800 mg/Nm3.

In questo scenario Vetreria Etrusca aveva concordato con Provincia e Regione un piano di adeguamento (PIANO DI ADEGUAMENTO documento inserito nello Screening) che prevedeva l’applicazione e sperimentazione di misure differenti volte alla diminuzione della produzione di NOx. Come evidenziato nel documento PIANO DI ADEGUAMENTO 2 (anch’esso inserito nello Screening) l’esito negativo dei test effettuati (negativo nel senso dell’insorgere di problematiche a disturbo della produzione del forno esistente) ha portato Vetreria Etrusca a formulare un nuovo piano che prevede l’inserimento di un secondo forno dedicato alla produzione dei vetri bianchi, lasciando al forno esistente la produzione del solo vetro verde.

Come evidenziato nel documento questa configurazione porta a garantire un limite degli NOx sotto gli 800 mg/Nm3 e lascia intravedere possibilità di scendere a livelli inferiori tanto da ipotizzare al 2017, con la riparazione del forno esistente ed introducendo modifiche strutturali al sistema di combustione, un limite di 700 mg/Nm3.

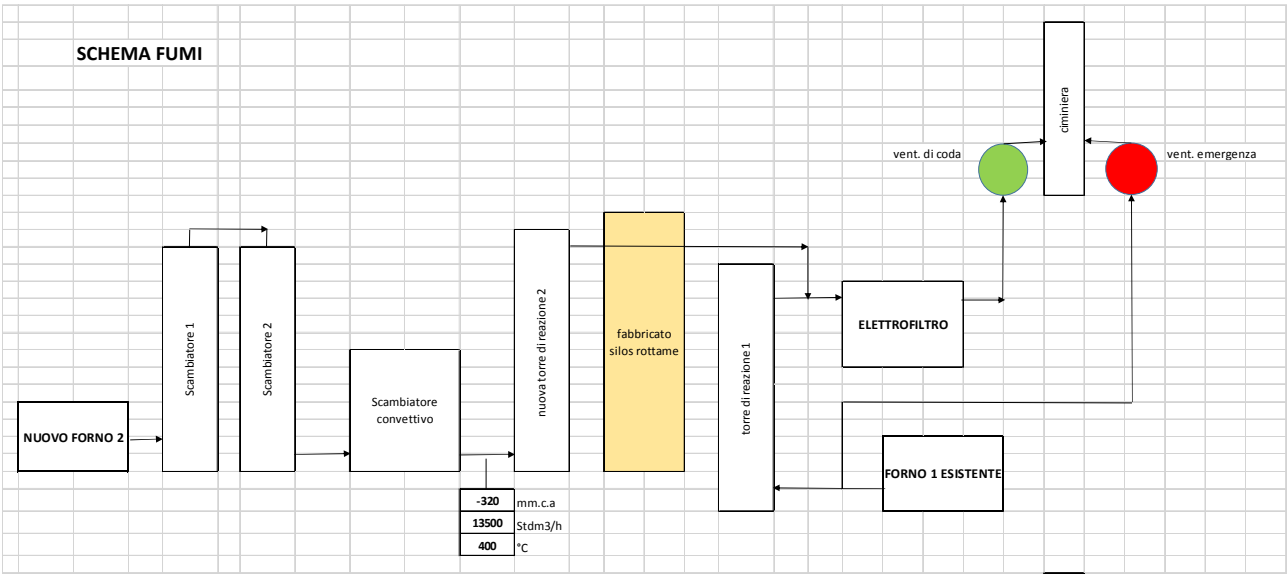
## 3 IL FORNO "CENTAURO"

Il forno "Centauro", scelto da Vetreria Etrusca, nasce ottimizzato per la produzione di NOx. La geometria dei torrini (condotti che adducono l'aria preriscaldata al forno) e l'adozione di bruciatori speciali (low Nox) permettono in vetro extrabianco, ed il costruttore/ideatore garantisce, il rispetto del limite degli 800 mg/Nm3.

Dal punto di vista delle altre emissioni, (SOx e polveri) il forno Centauro non si discosta dai valori del forno esistente dove un opportuno sistema di desolforazione e abbattimento dei fumi garantisce il rispetto dei limiti di 300 mg/Nm3 per gli SOx e 20 mg/Nm3 per le polveri.

La carta vincente del sistema Centauro è quella, come già illustrato dei documenti dello Screening, di poter sperimentare un sistema di Denox non catalitico (SNCR). Si utilizza la parola "sperimentare" perché i due forni installati in Italia, Vetreria di Abbiategrasso e Vetreria di San Polo, ad oggi non hanno ancora implementato questa tecnica.

## 4 IL FORNO CENTAURO E IL SISTEMA DI TRATTAMENTO FUMI ESISTENTE




Con riferimento allo schema illustrato, i fumi provenienti dal nuovo forno sono inviati al sistema di trattamento esistente.

La desolforazione avviene in un nuova torre di reazione in quanto l'aumentato volume fumi inviato alla torre esistente avrebbe un tempo di permanenza decisamente inferiore inficiando cosi la reazione SOx - reagente alcalino.

L'elettrofiltro era già stato concepito nel 2009 con una superficie di captazione maggiorata per poter far fronte ad eventuali aumenti di potenzialità del forno esistente per cui è in grado, con opportune modifiche di processo, di far fronte al trattamento dei fumi dei due forni.

L'elettrofiltro garantisce esclusivamente il rispetto del limite dei 20 mg/Nm3 delle polveri poiché all'abbattimento degli SOx è a carico della torre di reazione (e per il nuovo forno ne viene installata una nuova dedicata).

Le polveri abbattute sono costituite dalle polveri che si generano direttamente dal forno fusorio più quelle (e sono in quantità di gran lunga maggiore) che derivano dal processo di trattamento degli SOx con reagente alcalino.

La modifica di processo adottata per poter con la stessa superficie di captazione (per altro maggiorata rispetto alle esigenze del solo forno esistente) abbattere una quantità di polveri più grande è quella di sostituire il reagente alcalino, ora calce idrata con bicarbonato di sodio. A pari efficienza di captazione della SOx si passa da un rapporto stechiometrico adottato di 2,5/3,5 e per la calce idrata a 1,25/1,3 per il bicarbonato; questo, poiché per 1kg di SOx abbattuto con calce o bicarbonato si ottengono gli stessi kg di prodotto di reazione solido (2,125 in un caso e 2,219 nell'altro) si ottiene una riduzione ad un terzo delle polveri da trattare che, ricordiamolo, sono costituite da prodotto di reazione ed eccesso di reagente non reagito. Risulta che l'elettrofiltro, nella soluzione con bicarbonato di sodio, pur raddoppiando la quantità di SOx, riesce ad abbattere le polveri e garantire il limite dei 20 mg/Nm3. Resta comunque aperta, ma ad ora non considerata, la possibilità di aumentare la superficie di captazione con l'inserimento di un terzo campo all'elettrofiltro.

Inoltre, lavorando sullo scambiatore convettivo del sistema Centauro si può ottimizzare la temperatura dei fumi in modo da soddisfare l'efficienza della reazione di desolforazione compatibilmente con il volume di fumi effettivo all'elettrofiltro (più bassa è la temperatura, più basso è il volume fumi che va a caricare l'elettrofiltro); la cosa non è fattibile sul forno poiché eventuali aggiustamenti della temperatura possono essere fatti solo con aggiunta di aria falsa che va ad incrementare il volume dei fumi.

## 5 VANTAGGI DELLA SOLUZIONE ADOTTATA

La soluzione adottata presenta i seguenti vantaggi:

- Garantire il rispetto dei limiti non inficiando la qualità della produzione (cosa constatata con le prove previste nel primo Piano di Adeguamento).
- Possibilità di sperimentare il denox non catalitico e quindi poter far fronte ad eventuali limiti più bassi.

- Eliminazione dello spreco di energia e risorse dovuti ai cambi colore. I contenitori prodotti nei cambi colore non soddisfano le specifiche richieste ad una produzione di vetri speciali e non vengono immessi sul mercato.
- Lo scambiatore del sistema Centauro permette di ottenere un surplus di aria calda da utilizzare per riscaldamento ambienti nel periodo invernale attualmente ottenuto con consumo di gas naturale.
- Rispetto all'investimento per sistemi di abbattimento che comportano inoltre sensibili costi annuali di gestione, l'investimento di un nuovo forno, in verità decisamente più importante, è controbilanciato dalla potenzialità produttiva e dalla accresciuta flessibilità a disposizione della nuova fabbrica.