



**ZIGNAGO VETRO S.P.A.**  
**Stabilimento di Fossalta di Portogruaro**

**NUOVO FORNO 14 E RINNOVAMENTO DEL FORNO 11**



***Provvedimento Autorizzativo Unico Ambientale***  
***Integrazioni volontarie – Allegato Int\_V-3: Supervisione e***  
***regolazione delle variabili di processo dei forni fusori***

<b>Proponente e progettista</b>	<b>Consulente tecnico</b>
<p><b>Zignago Vetro</b></p>  <p>Via Ita Marzotto 8 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)</p>	 <p>c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA Via delle Industrie, 5 - 30175 Venezia (VE) <a href="http://www.eambiente.it">www.eambiente.it</a>; <a href="mailto:info@eambiente.it">info@eambiente.it</a> Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886</p>

SERVIZIO: VIA e AIA			Unità Operativa: VALUTAZIONI AMBIENTALI E AUTORIZZAZIONI	Codice Commessa: C21-008211		
00	07.04.2021	Prima emissione	Zignago_All_Int_V-3_Controllo_processo	D. Del Re	M. Bignolin	S. Pregliasco
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

# SUPERVISIONE E REGOLAZIONE DELLE VARIABILI DI PROCESSO DEI FORNI FUSORI

## Sistema SCADA

Il sistema di supervisione dei forni fusori sull'impianto Zignago Vetro di Portogruaro è un sistema SCADA che, interagendo con i sistemi hardware dell'impianto, ne permette il controllo dei parametri di funzionamento.

Il sistema funziona attraverso i segnali analogici e digitali provenienti dalla strumentazione di misura e dal processo che sono convertiti in digitali e tramite una rete locale sono raccolti e trasferiti ad una scheda di comunicazione installata su un computer e resi disponibili al software di acquisizione ed elaborazione dati.

## Variabili di processo

Le variabili di processo dei forni fusori sono quei parametri che vengono impostati, regolati e periodicamente controllati in modo continuo ed automatico per garantire il buon funzionamento dei forni stessi, nel nostro impianto sono le seguenti:

- **Portata aria comburente;** nel forno deve essere immessa oltre al combustibile anche l'aria necessaria alla combustione dello stesso. Una regolazione continua e precisa della quantità di aria immessa è la condizione fondamentale per garantire la combustione completa, limitando gli sprechi di energia. La regolazione è effettuata direttamente sulla portata d'aria, controllando indirettamente e verificando la pressione dell'aria sui collettori di alimentazione.
- **Portata del combustibile;** gas metano. Una regolazione continua e precisa della quantità di combustibile immesso è la condizione fondamentale per garantire il giusto apporto di energia necessaria alla fusione-affinaggio del vetro prodotto dal forno.
- **% ossigeno nei fumi;** la misura della % di ossigeno residuo nei fumi in uscita dai forni fusori è la principale indicazione della corretta combustione all'interno degli stessi.
- **Temperature di volta dei forni;** sono fondamentali per garantire che il forno fusore stia lavorando alla temperatura ideale per assicurare la qualità del vetro prodotto. La regolazione è normalmente effettuata agendo direttamente sulle portate del combustibile. Normalmente queste temperature sono anche utilizzate come valori di blocco combustione per evitare danneggiamenti al forno.
- **Pressione del forno;** la camera di combustione dei forni fusori è sempre mantenuta in leggera pressione rispetto all'ambiente esterno. Lo scopo è quello di evitare l'ingresso dall'esterno di aria falsa e fredda dalle aperture esistenti quali ingressi, infornaggi e fori spia che ridurrebbe l'efficienza energetica.

## Regolazione portata aria comburente forno

Questa regolazione ha la prerogativa di mantenere costante la portata dell'aria di combustione immessa al forno in base al Set Point prefissato.

La portata è misurata tramite un trasmettitore di portata con punto di misura posto sul cono venturi in ingresso ai ventilatori dell'aria di combustione.

Il trasmettitore fornisce quindi un segnale 4 – 20 mA al regolatore di portata.

Una uscita di allarme del regolatore di portata effettua anche il blocco combustione di sicurezza per bassa portata dell'aria comburente; è inoltre presente sulla tubazione a monte della valvola di regolazione della portata un pressostato, utilizzato per controllare la pressione dell'aria comburente e per effettuare eventualmente il blocco combustione anche in caso di bassa pressione.

Una connessione dati permette di riportare i parametri di funzionamento del regolatore al sistema di supervisione del forno.

### **Regolazione portata metano forno**

Questa regolazione ha la prerogativa di mantenere costante la portata del metano immesso al forno per la combustione in base al Set Point prefissato.

La portata è misurata tramite un trasmettitore di portata con punto di misura posto sulla stazione del gas in ingresso alla valvola regolatrice di portata.

Il trasmettitore fornisce quindi un segnale 4 – 20 mA al regolatore di portata.

Questo provvede a fornire un segnale di uscita di regolazione 4-20 mA che va a pilotare la valvola di regolazione a comando pneumatico posta sulla stazione del gas.

Una connessione dati permette di riportare i parametri di funzionamento del regolatore al sistema di supervisione del forno.

Il regolatore dispone di un secondo ingresso che gli consente di ricevere un Set Point Remoto dal regolatore di portata dell'aria di combustione. Se selezionata questa opzione il Set Point di portata del metano è pilotato dal regolatore.

### **Regolazione temperatura affinaggio forno**

Questa regolazione ha la prerogativa di mantenere la temperatura della volta affinaggio al Set Point impostato.

La temperatura è rilevata dalla termocoppia situata in volta affinaggio che fornisce un segnale in tensione al regolatore di temperatura, lo stesso tramite la comunicazione fornisce il valore della temperatura al sistema di supervisione.

Il regolatore non pilota direttamente una valvola di regolazione, ma la sua uscita 4-20mA fornisce il segnale del regolatore di portata dell'aria che lo utilizza come Set Point Remoto. Se selezionata questa opzione il variare dell'uscita del regolatore causa la variazione del Set Point della portata del combustibile e di conseguenza, a cascata, dell'aria di combustione.

Normalmente questa opzione non è utilizzata poiché i tempi di risposta delle temperature del forno sono lunghi e la regolazione automatica di temperatura tende ad innescare una oscillazione della stessa che si mantiene nel tempo.

La termocoppia che rivela la temperatura di volta di affinaggio interviene a bloccare la combustione qualora rilevasse temperature di esercizio (impostabili come allarmi) troppo elevate per la salvaguardia della struttura del forno.

Viene inoltre monitorata ogni ora la temperatura interna del forno in zona affinaggio con uno strumento ottico al fine di confermarne la coerenza dei valori con quanto registrato dalle termocoppie.

### **Regolazione pressione forno**

Questa regolazione ha lo scopo di mantenere la pressione interna del forno ad un valore prefissato (Set-Point) leggermente superiore alla pressione dell'ambiente esterno. Per questo motivo si riferisce ad una misura di pressione relativa, prevede perciò una sonda di presa di pressione dall'interno del forno che viene confrontata con la pressione esterna del forno rilevata da un'altra presa di riferimento. Dato il valore di pressione interna del forno il sistema di regolazione automatico provvede ad agire sul tiraggio dei fumi generati dalla combustione per aumentarla o diminuirla.