



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia  
e lo sviluppo economico sostenibile



*Ministero dello Sviluppo Economico*

## RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Realizzazione di un impianto di pirolisi e gassificazione di combustibili  
solidi per la produzione di syngas ad alto contenuto di idrogeno e basso  
impatto ambientale

*A. Calabrò, S. Stendardo, I. Cassani*

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PIROLISI E GASSIFICAZIONE DI COMBUSTIBILI SOLIDI PER LA  
PRODUZIONE DI SYNGAS AD ALTO CONTENUTO DI IDROGENO E BASSO IMPATTO AMBIENTALE

A. Calabrò, S. Stendardo (ENEA)

I. Cassani (Università degli Studi di Tor Vergata)

Settembre 2012

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Progetto: Studi sull'utilizzo pulito dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>

Responsabile del Progetto: Stefano Giammartini, ENEA

## INDICE

<b>SOMMARIO .....</b>	<b>4</b>
<b>IMPIANTO PRINCIPALE .....</b>	<b>4</b>
<i>Pirolizzatore.....</i>	<i>4</i>
<i>Sistema di alimentazione del pirolizzatore .....</i>	<i>5</i>
<i>Sistema di alimentazione del gassificatore .....</i>	<i>6</i>
<i>Gassificatore.....</i>	<i>6</i>
<b>IMPIANTI AUSILIARI.....</b>	<b>6</b>
<i>Riscaldatore ossigeno/aria/azoto .....</i>	<i>7</i>
<i>Torcia.....</i>	<i>7</i>
<i>Caldaia.....</i>	<i>7</i>
<i>Rampa gas.....</i>	<i>7</i>
<i>Piping.....</i>	<i>7</i>
<i>Strumentazione e sistema di controllo .....</i>	<i>7</i>
<i>Sicurezza.....</i>	<i>8</i>
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>8</b>

## SOMMARIO

Il presente documento costituisce una prima bozza di studio progettuale relativo ad un impianto di trattamento termico per combustibili solidi con particolare attenzione all'utilizzo del carbone, con una tecnologia combinata di pirolisi (tamburo rotante) e gassificazione (letto fluido). Scopo dell'impianto è fornire informazioni utili all'approfondimento delle tematiche scientifiche affrontate nella piattaforma Zecomix, nei processi di gassificazione e carbonatazione con utilizzo di diverse tipologie di carbone e di reagenti e/o catalizzatori. Sarà inoltre utilizzato come 'test rig' per lo studio di un ciclo integrato pirolisi/gassificazione/combustione per l'ottimizzazione della produzione di syngas ad alto contenuto di idrogeno da carbone, a basso impatto ambientale. L'impianto denominato **VAL.CH.I.RI.A** (VALorizzazione CHar, Impianto Ricerche Avanzate) sarà costituito dai componenti minimi rappresentati nel P&I allegato e parte integrante del presente studio. La versatilità dell'impianto permetterà l'utilizzo dello stesso anche studiando il comportamento di combustibili non convenzionali come biomasse e miscele carbone /biomasse. Sarà inoltre possibile utilizzare i vari componenti in modo separato ed in modo integrato come riportato di seguito:

- alimentazione – pirolisi – torcia;
- alimentazione – gassificazione – torcia;
- alimentazione – pirolisi – gassificazione – torcia.

La pressione di esercizio sarà prossima a quella atmosferica per facilitare la esecuzione delle prove e la realizzazione strutturale della componentistica.

Esso verrà realizzato presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia in prossimità della piattaforma Zecomix e, al fine di ottimizzare il suo utilizzo, verrà costruito su skid di facile allocazione e spostamento in loco.

## IMPIANTO PRINCIPALE

L'impianto è costituito essenzialmente dai seguenti componenti principali:

- 1. Pirolizzatore;**
- 2. Sistema di alimentazione Pirolizzatore;**
- 3. Sistema di alimentazione Gassificatore;**
- 4. Gassificatore**

### *Pirolizzatore*

Il processo della pirolisi consiste nella degradazione termica di un materiale ottenuta in assenza di agenti ossidanti. L'azione del calore si esplica attraverso la rottura delle molecole complesse e la formazione di un prodotto più leggero. I prodotti della pirolisi sono un syngas di pirolisi, una frazione liquida ottenibile per condensazione dei vapori (tar) e un residuo solido ancora combustibile (char). La distribuzione delle tre fasi dipende oltre che dal tipo di materiale trattato, dalle condizioni operative con cui viene condotta la pirolisi, in particolare dalla temperatura e dal tempo di esposizione del materiale a tale trattamento. Tempi lunghi (ordine dei minuti) e temperature moderate (intorno ai 500°C) favoriscono la produzione di residuo solido (char), mentre tempi brevi (ordine dei secondi) e temperature medio-elevate (intorno ai 600°C) favoriscono la formazione della frazione liquida e tempi brevi (ordine dei secondi) ad altissime temperature (intorno ai 1000°C) quella della frazione gassosa. La pirolisi del carbone è un processo importante in quanto costituisce il primo passo di processi come la gassificazione, il "coal to liquid" e la combustione. Sebbene in questi processi la pirolisi avvenga in intervalli di tempo molto brevi e a temperature molto elevate, come nel caso della combustione del polverino di carbone o nella gassificazione in letto fluido, è noto quanto questa fase possa globalmente influenzare il processo successivo. Il pirolizzatore verrà realizzato con tecnologia a tamburo rotante. Questa tecnologia permette l'utilizzo di diverse tipologie di materiali da trattare termicamente a prescindere dalle caratteristiche strutturali, inoltre permette la realizzazione di diverse tipologie di pirolisi; a seconda dei parametri operativi quali: tempo di residenza, temperatura, si possono avere pirolisi fast e pirolisi slow, che di conseguenza avranno diversi prodotti in uscita dal combustore con

più o meno presenza di materiale solido (denominato *char*) rispetto al gassoso condensabile (denominato *tar*) ed al gassoso in condensabile (*syngas*). Il tamburo, realizzato in Alloy, avrà un diametro minimo di 100/120 mm e una lunghezza di 900/1000 mm. Nella testata di carico sarà realizzata la corona che ne determina la rotazione realizzata mediante un motore elettrico controllato da inverter, che permetterà una variazione di rotazione oscillante da 1 a 10 giri al minuto. Questo parametro, accoppiato alla inclinazione del tamburo daranno origine ad uno dei parametri più importanti del processo di pirolisi – il tempo di permanenza del solido. A tal riguardo è importante realizzare il combustore su una struttura adeguata alla necessità di variazione di inclinazione del combustore che può variare da 1° a 7° in base alle varie necessità operative e delle caratteristiche fisiche e strutturali del materiale da trattare. Al fine di migliorare lo scambio termico e il miscelamento, la superficie interna del tamburo sarà munita di un sistema di alettatura saldato. Il tamburo sarà riscaldato tramite 3 coppie di semigusci elettrici della potenza complessiva di 12 kW. Ogni coppia di semigusci sarà controllata da un termoregolatore e una termocoppia posta in prossimità del tamburo in corrispondenza dei semigusci. I semigusci consentiranno di raggiungere le temperature di circa 1200 °C. La necessità di avere un riscaldamento distribuito deriva dalla necessità di omogeneizzare la temperatura all'interno del combustore che tenderebbe a diminuire nel primo tratto per effetto dell'immissione del materiale freddo e del gas di trasporto (azoto). Al termine del pirolizzatore sarà presente una camera di calma, di dimensioni 500x500x500(h) mm all'interno della quale saranno scaricati i prodotti solidi del pirolizzatore. Le due pareti laterali della camera saranno riscaldati mediante due piastre riscaldanti della potenza complessiva di 4 kW provviste di termocoppia e termoregolatore per mantenere la temperatura della camera al di sopra dei 300°C. Questo parametro è di essenziale importanza perché impedisce ai prodotti di pirolisi gassosi condensabili (*tar*) di condensare e depositarsi sulle pareti e/o sulle linee poste a valle. Il pannello della camera opposto al tamburo sarà apribile in prossimità della clappa di tenuta per consentirne l'ispezione. Sul portello di ispezione verrà allocata una termocoppia che rileverà la temperatura interna del tamburo. La parte superiore comprenderà il tubo per l'uscita del gas di pirolisi. La parte inferiore della camera sarà rastremata per convogliare il *char* alla coclea posta inferiormente. La camera di calma sarà realizzata in acciaio inox. La tenuta tra la camera di calma e la coclea sottostante sarà garantita da una clappa manuale che convoglierà il *char* verso un serbatoio con due possibili alternative:

- il contenitore di stoccaggio posto fuori linea;
- il contenitore *char* di alimentazione alla coclea che a sua volta alimenterà il gassificatore.

Una scatola di contenimento realizzata in acciaio inox e materiale coibente racchiuderà il pirolizzatore, ad esclusione della corona di rotolamento, e la camera di calma. Tale scatola, apribile ed ispezionabile, limiterà le dispersioni termiche e impedirà l'accidentale contatto con i punti caldi. In testa al pirolizzatore sarà prevista una serie di bocchelli per alimentare lo stesso con flussi di azoto e aria/ossigeno e vapore proveniente dalla caldaia.

#### *Sistema di alimentazione del pirolizzatore*

Il pirolizzatore sarà alimentato mediante una tramoggia di carico e una coclea. La tramoggia a forma conica avrà dimensioni indicative pari a 300x500 (h) mm, superiormente sarà chiusa con un coperchio fissato mediante 4 moschettoni in grado di assicurare la tenuta, la parte bassa sarà separata dalla coclea mediante una clappa manuale che potrà isolare il carbone dalla coclea in un verso e garantire l'isolamento al passaggio dei gas dall'altro; sarà inoltre previsto un bocchello per il flussaggio di azoto come gas inerte di copertura. Nella zona inferiore, ovvero nella zona compresa tra la clappa e la coclea, circa 50 mm sopra la coclea, saranno presenti due aspi rotanti che eviteranno la formazione di intasamenti di carbone. La rotazione degli aspi sarà realizzata manualmente. La tramoggia sarà realizzata in acciaio inox e sarà fornita di specola viva per la visione del suo interno. La coclea, posta al di sotto della tramoggia, convoglierà all'interno del pirolizzatore il carbone avente pezzatura nel range 1-7mm. La coclea sarà posta in rotazione da un motore elettrico con riduttore azionato mediante inverter che consentirà quindi di variare la portata d'alimentazione nel range 5-50 grammi/minuto. La coclea, nel tratto finale, arriverà fino al pirolizzatore,

pertanto, per limitarne la temperatura, sul tubo che la contiene, sarà realizzata una camicia di raffreddamento ad acqua.

### *Sistema di alimentazione del gassificatore*

Il serbatoio di scarico del pirolizzatore con due possibili alternative sarà realizzata in acciaio inox e sarà provvista di una valvola manuale a doppio effetto per lo scarico fuori linea e in linea del char che avrà una pezzatura variabile da 1 a 7 mm circa. Il contenitore in linea costituirà la tramoggia di alimentazione al gassificatore. La tramoggia a forma conica di dimensioni 300x500(h) mm sarà realizzata in acciaio inox e sarà provvista di un bocchello per l'ingresso di azoto e segnalatore di livello. Sotto la valvola, e 50 mm sopra alla coclea che convoglia il char dalla tramoggia al gassificatore, saranno previsti 2 aspi rompigrumi

La rotazione degli aspi sarà realizzata manualmente. Il coperchio, chiuso con 4 moschettoni per assicurarne l'ermeticità, consentirà anche il carico fuori linea del gassificatore. La coclea per il convogliamento del char dalla tramoggia al gassificatore sarà realizzata in AISI 316 sarà azionata da un motoriduttore elettrico provvisto di inverter per il controllo della velocità e di conseguenza della portata di alimento al gassificatore; tale portata oscillerà tra i 3 e i 30 grammi/minuti; il tubo che la contiene sarà realizzato in acciaio inox e provvisto di intercapedine per il passaggio di acqua di raffreddamento. La posizione della coclea sarà inclinata rispetto al gassificatore al fine di realizzare una tenuta meccanica verso la tramoggia di carico con il materiale presente nel condotto.

### *Gassificatore*

Il gassificatore sarà a tecnologia a letto fluido e sarà costituito da un tubo posto in posizione verticale di diametro interno pari a 150 mm e alto 1900 mm. Il gassificatore sarà suddiviso in due parti da una piastra distributrice (setto poroso) aventi caratteristiche tali da permettere la realizzazione di un letto fluidizzato di circa 10cm alla temperatura di circa 800 °C. Le sezioni metalliche, superiore e inferiore, saranno flangiate, per consentirne l'ispezione e l'eventuale sostituzione della piastra. E' previsto inoltre nella parte bassa una camera di combustione con bruciatore a gas naturale ed un iniettore di gas di pirolisi; il bruciatore potrà quindi essere utilizzato per riscaldare il letto fluido o, riducendone la portata di gas naturale di alimentazione, come fiamma pilota per la combustione del gas di pirolisi. Il gassificatore sarà munito di una corona posta al di sotto della griglia che permetterà l'insufflazione di vapore, come agente gassificante, all'interno tramite 4 appositi iniettori. Nella parte bassa del gassificatore sarà possibile anche immettere gas tecnici necessari per la realizzazione dei processi, a tal riguardo sono previsti bocchelli per alimentare aria, ossigeno e azoto. E' prevista la presenza di una ulteriore tramoggia a forma conica di dimensioni indicative pari a 300x500(h) mm, per il reagente e/o catalizzatore da immettere nel gassificatore. La tramoggia sarà chiusa a tenuta e sarà munita di specola visiva. All'interno sarà presente una clappa, che permetterà il passaggio del reagente dalla zona superiore alla zona inferiore e al tempo stesso limiterà il passaggio di gas tra le due zone; è inoltre previsto un bocchello per il flussaggio di azoto nella zona superiore. Nella zona inferiore, ovvero nella zona compresa tra la clappa e la coclea, saranno presenti due aspi che eviteranno la formazione di intasamenti di reagente. La rotazione degli aspi sarà realizzata manualmente; La tramoggia sarà realizzata in acciaio inox. La coclea, posta al di sotto della tramoggia, convoglierà il reagente all'interno del gassificatore e verrà posta in rotazione da un motore elettrico con riduttore azionato mediante inverter che consentirà quindi di variare la portata da 3 a 30 grammi/minuto. La coclea sarà incamicciata, raffreddata ad acqua e realizzata in Aisi 316. Prima di immettersi nella linea di uscita, il syngas prodotto nel gassificatore attraverserà un piccolo ciclone che garantirà l'abbattimento dell'eventuale particolato presente nel flusso.

### **IMPIANTI AUSILIARI**

L'impianto VAL.CH.I.R.I.A oltre ai componenti principali riportati sopra sarà asservito da ulteriori componenti necessari per i processi di studio:

#### **1. Riscaldatori linee;**

- 2. Torcia;**
- 3. Caldaia;**
- 4. Rampa gas;**
- 5. Piping.**

#### *Riscaldatore ossigeno/aria/azoto*

I gas immessi nel pirolizzatore e nel gassificatore (ossigeno, aria, azoto), necessari come gas di trasporto, per la combustione parziale del syngas prodotto dal pirolizzatore, e/o per la fluidizzazione all'interno del gassificatore possono essere preriscaldati passando attraverso un tratto di linea fornita di tracciamenti elettrici idonei al riscaldamento dei gas a circa 150/200 °C.

#### *Torcia*

L'impianto sarà dotato di torcia con fiamma pilota e accenditore piezoelettrico, termocoppia per il controllo di fiamma e specola visiva. Il condotto sarà munito di un bocchello per l'installazione di una sonda per l'analisi dei fumi. Nel condotto del gas che conduce alla torcia sarà previsto l'inserimento di un arrestatore di fiamma.

#### *Caldaia*

Una caldaia per la produzione di 3 kg/h di vapore a 220°C 0,5 barg sarà asservita all'impianto. La caldaia sarà dotata di riscaldatore elettrico e sistema di regolazione nonché da sistemi di sicurezza necessari alla generazione del vapore alla pressione e temperatura fissata.

#### *Rampa gas*

Come descritto precedentemente l'impianto deve essere asservito da una serie di gas tecnici; per cui in prossimità dello skid verrà realizzata una rampa gas presso la quale dovranno confluire: aria, azoto e metano; per motivi di sicurezza l'ossigeno verrà posizionato distante da tale rampa. I gas giunti alla rampa di distribuzione verranno ridotti in pressione tramite PCV ai valori di esercizio che vanno da 0,1 a 0,5 bar. A valle del gruppo riduzione verranno installate elettrovalvole (EV) di intercetto che garantiranno la sicurezza in caso di emergenza.

#### *Piping*

Completano l'impianto le varie valvole manuali di regolazione (VR), le valvole manuali on/off (V) e il piping di raccordo tra i vari componenti. In particolare, per quanto riguarda il piping, è importante considerare le linee attraversate da syngas con presenza di gas condensabili, per le quali si rende necessaria la realizzazione di coibentazione idonea al fine di evitare depositi di tar lungo le linee con rischi di intasamento.

#### *Strumentazione e sistema di controllo*

L'impianto sarà dotato di quadro elettrico di alimentazione generale e dei motori presenti sull'impianto (soffianti, coclee, ecc) nonché dei quadri locali (bruciatore). La gestione della logica sarà del tipo controllato tramite ausilio di PLC, con trasferimento dei segnali dal quadro di gestione installato in campo al quadro di gestione Impianto Zecomix. I comandi marcia e arresto saranno remotizzati in sala controllo così come le regolazione di velocità e portate. L'impianto sarà strumentato come riportato nel P&Id e negli schemi strumentali in allegato. La strumentazione relativa alle temperature, pressioni, portate sarà di tipo locale e/o ritrasmesso a seconda delle necessità di processo. In particolare le temperature del pirolizzatore, della camera di calma saranno controllate e regolate dal Sistema di Controllo (SDC), così come la rotazione del tamburo e la velocità di rotazione delle coclee che definiranno le portate. Anche il consenso all'accensione della Torcia, della Caldaia e del Bruciatore sarà effettuato da DCS.

### Sicurezza

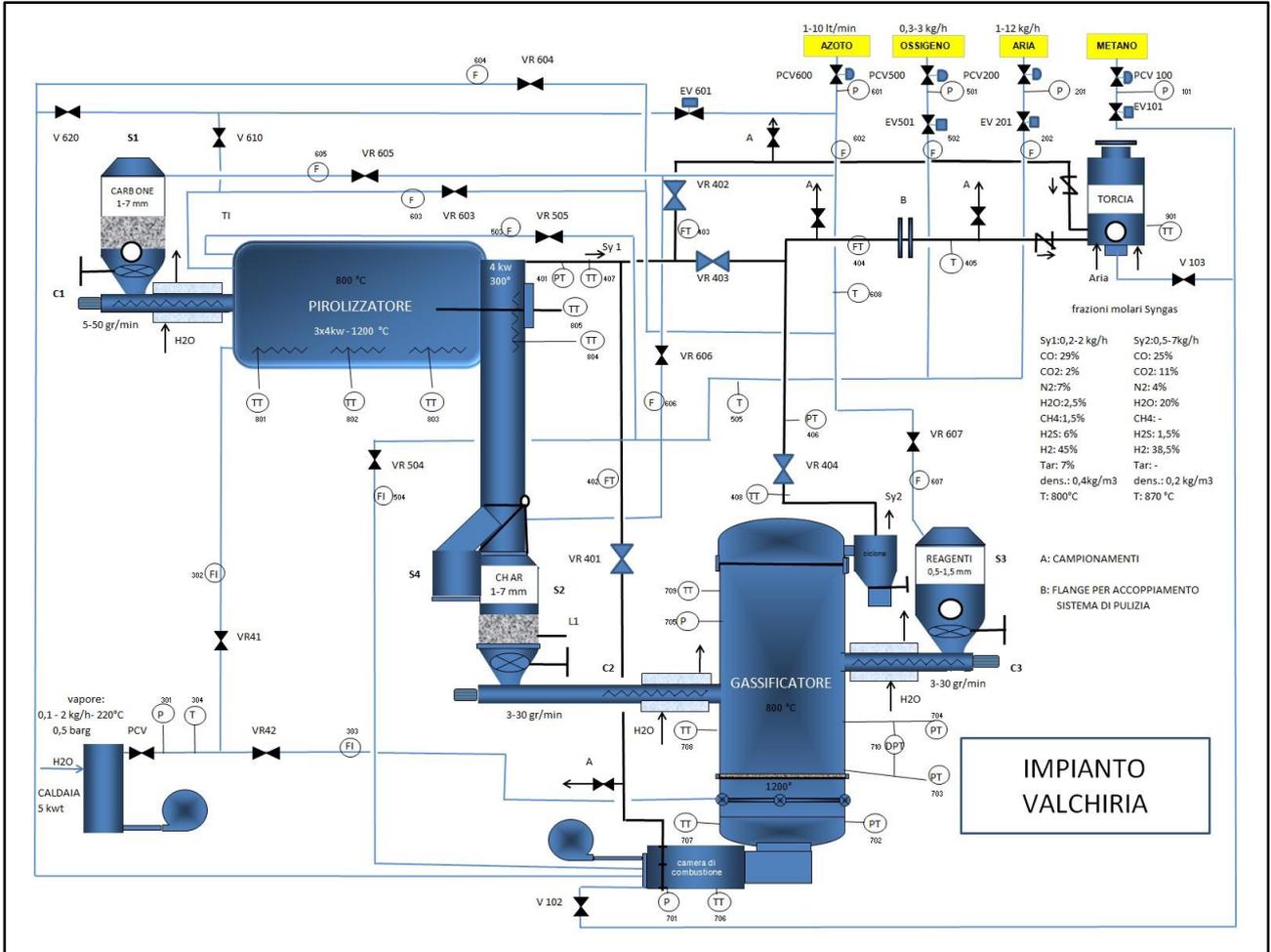
In caso di emergenza la sicurezza dell'impianto e del personale operante viene garantita dall'intervento automatico delle elettrovalvole gas e della elettrovalvola che immette azoto nell'impianto (unica valvola normalmente aperta). Tale intervento oltre ad essere automatico in caso di alcuni particolari eventi come per esempio lo spegnimento anomalo della fiaccola, può essere provocato dall'intervento dell'operatore mediante fungo di emergenza.

### ALLEGATI

Sono parte integrante del presente documento gli allegati riportati di seguito:

- A. P&Id impianto;
- B. Dettaglio segnali;
- C. Strumentazione.

### A. P&ID Impianto



**B. Dettaglio segnali**

IMPIANTO VALCHIRIA SEGNALI IN/OUT - A/D										
UTENZA	MACCHINA	SERVIZIO	ITEM	SEGNALE	DI 810	DO 810	AI 810	AO 820	UBICAZIONE	RANGE
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 1	SCR	RS-801	4÷20 mA				01/01 ch 1	CAMERA CARICO	W 0÷100%
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 2	SCR	RS-802	4÷20 mA				01/01 ch 2	CAMERA CENTRALE	W 0÷100%
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 3	SCR	RS-803	4÷20 mA				01/01 ch 3	CAMERA SCARICO	W 0÷100%
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 4	SCR	RS-804	4÷20 mA				01/01 ch 4	CAMERA DI CALMA	W 0÷100%
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-801	4÷20 mA			01/04 ch 1		CAMERA CARICO	°C 0÷1200
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-802	4÷20 mA			01/04 ch 2		CAMERA CENTRALE	°C 0÷1200
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-803	4÷20 mA			01/04 ch 3		CAMERA SCARICO	°C 0÷1200
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-804	4÷20 mA			01/04 ch 4		CAMERA DI CALMA	°C 0÷1200
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-805	4÷20 mA			01/04 ch 5		IMMERSA	°C 0÷1200
PIROLIZZATORE	TAMBURO	INVERTER	HS-801	4÷20 mA				01/02 ch 1	MOTORE ROT.	HZ 0÷50
PIROLIZZATORE	TAMBURO	INVERTER	FX-801	4÷20 mA			01/04 ch 6		HZ RITORNO	giri/min 0÷5
GASSIFICATORE	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-702	4÷20 mA			01/04 ch 7		DOWN GRIGLIA	barg 0÷1
GASSIFICATORE	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-703	4÷20 mA			01/04 ch 8		UP GRIGLIA	barg 0÷1
GASSIFICATORE	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-704	4÷20 mA			01/05 ch 1		HH GRIGLIA	barg 0÷1
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-706	4÷20 mA			01/05 ch 2		CAMERA DI COMBUS.	°C 0÷1200
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-707	4÷20 mA			01/05 ch 3		DOWN GRIGLIA	°C 0÷1200
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-708	4÷20 mA			01/05 ch 4		UP GRIGLIA	°C 0÷1200
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-709	4÷20 mA			01/05 ch 5		HH GRIGLIA	°C 0÷1200
GASSIFICATORE	DIFFERENZIALE	PRESS.	DPT-710	4÷20 mA			01/05 ch 6		DOWN-UP GRIGLIA	barg 0÷0,05
GASSIFICATORE	BRUCIATORE	REG. GAS	FT-711	4÷20 mA				01/02 ch 2	VALVOLA GAS	g/min 0÷1000
TORCIA	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-901	4÷20 mA			01/05 ch 7		CAMERA DI COMBUS.	°C 0÷1200
SYNGAS	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-401	4÷20 mA			01/05 ch 8		OUT PIROLIZZATORE	barg 0÷0,5
* SYNGAS	TRASD.PORTATA	FLUSSO	FT-403	4÷20 mA			01/06 ch 2		PIROLIZZ. A TORCIA	l/min 0÷150
* SYNGAS	TRASD.PORTATA	FLUSSO	FT-402	4÷20 mA			01/06 ch 1		SYNGAS A GASSIFICAT.	l/min 0÷150
** SYNGAS	TRASD.PORTATA	FLUSSO	FT-404	4÷20 mA			01/06 ch 3		GASSIFIC. A TORCIA	l/min 0÷1500
SYNGAS	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-406	4÷20 mA			01/06 ch 4		OUT GASSIFICATORE	barg 0÷0,5
SYNGAS	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-407	4÷20 mA			01/06 ch 5		OUT PIROLIZZATORE	°C 0÷1200
SYNGAS	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-408	4÷20 mA			01/06 ch 6		OUT GASSIFICATORE	°C 0÷1200
ALIMEN.PIROLIZZ.	COCLEA	INVERTER	HS-802	4÷20 mA				01/02 ch 3	MOTORE ROT.	HZ 0÷50
ALIMEN.PIROLIZZ.	COCLEA	INVERTER	FT-802	4÷20 mA			01/06 ch 7		HZ RITORNO	g/min 0÷50
CHAR A GASSIFIC.	COCLEA	INVERTER	HS-701	4÷20 mA				01/02 ch 4	MOTORE ROT.	HZ 0÷50
CHAR A GASSIFIC.	COCLEA	INVERTER	FT-701	4÷20 mA			01/06 ch 8		HZ RITORNO	g/min 0÷30
REAGENTI A GASS.	COCLEA	INVERTER	HS-702	4÷20 mA				01/03 ch 1	MOTORE ROT.	HZ 0÷50
REAGENTI A GASS.	COCLEA	INVERTER	FT-702	4÷20 mA			01/07 ch 1		HZ RITORNO	g/min 0÷30
RISCALD.PIROLIZZ.	ACCENSIONE	N/A	XA-803			01/01 ch 1			START	0/1
RISCALD.PIROLIZZ.	SPEGNIMENTO	N/C	XA-804			01/01 ch 2			STOP	1/0
RISCALD.PIROLIZZ.	ACCESA	N/A	YL-805		01/04 ch 1				IN FUNZIONE	0/1
RISCALD.PIROLIZZ.	GUASTO	N/C	YA-806		01/04 ch 2				GUASTO	1/0
CALDAIA VAPORE	ACCENSIONE	N/A	XA-301			01/01 ch 3			START	0/1

CALDAIA VAPORE	SPEGNIMENTO	N/C	XA-302			01/01 ch 4			STOP	1/0
CALDAIA VAPORE	ACCESA	N/A	YL-303		01/04 ch 3				IN FUNZIONE	0/1
CALDAIA VAPORE	GUASTO	N/C	YA-304		01/04 ch 4				GUASTO	1/0
BRUC. GASSIFIC.	ACCENSIONE	N/A	XA-701			01/01 ch 5			START	0/1
BRUC. GASSIFIC.	SPEGNIMENTO	N/C	XA-702			01/01 ch 6			STOP	1/0
BRUC. GASSIFIC.	ACCESA	N/A	YL-703		01/04 ch 5				IN FUNZIONE	0/1
BRUC. GASSIFIC.	GUASTO	N/C	YA-704		01/04 ch 6				GUASTO	1/0
BRUC. TORCIA	ACCENSIONE	N/A	XA-901			01/01 ch 7			START	0/1
BRUC. TORCIA	SPEGNIMENTO	N/C	XA-902			01/01 ch 8			STOP	1/0
BRUC. TORCIA	ACCESA	N/A	YL-903		01/04 ch 7				IN FUNZIONE	0/1
BRUC. TORCIA	GUASTO	N/C	YA-904		01/04 ch 8				GUASTO	1/0
LINEA ARIA	ELETTROVALVOLA	N/C	EV-201			01/02 ch 1			VALVOLA DI RADICE	1/0
LINEA OSSIGENO	ELETTROVALVOLA	N/C	EV-501			01/02 ch 2			VALVOLA DI RADICE	1/0
*** LINEA AZOTO	ELETTROVALVOLA	N/A	EV-601			01/02 ch 3			VALVOLA DI RADICE	0/1
LINEA METANO	ELETTROVALVOLA	N/C	EV-101			01/02 ch 4			VALVOLA DI RADICE	1/0
SERBATOIO CHAR	LIVELLO	N/C	LH-701		01/05 ch 1				LIVELLO CHAR	1/0
EMERGENZA	RELE'	N/C	PA-001		01/05 ch 2				LOCALE/DCS	1/0
INTER.GENERALE	BOBINA DI MIN.	N/C	IG-001			01/02 ch 5			QUADRO ELETTRICO	1/0
COCLEA PIROL.	ACCENSIONE	N/A	XA-807			01/02 ch 6				
COCLEA PIROL.	SPEGNIMENTO	N/C	XA-808			01/02 ch 7				
COCLEA PIROL.	ACCESA	N/A	YL-809		01/05 ch 3					
COCLEA PIROL.	GUASTO	N/C	YA-810		01/05 ch 4					
COCLEA CHAR	ACCENSIONE	N/A	XA-705			01/02 ch 8				
COCLEA CHAR	SPEGNIMENTO	N/C	XA-706			01/03 ch 1				
COCLEA CHAR	ACCESA	N/A	YL-707		01/05 ch 5					
COCLEA CHAR	GUASTO	N/C	YA-708		01/05 ch 6					
COCLEA REAGEN.	ACCENSIONE	N/A	XA-709			01/03 ch 2				
COCLEA REAGEN.	SPEGNIMENTO	N/C	XA-710			01/03 ch 3				
COCLEA REAGEN.	ACCESA	N/A	YL-711		01/05 ch 7					
COCLEA REAGEN.	GUASTO	N/C	YL-712		01/05 ch 8					
ROTAZ.TAMBURO	ACCENSIONE	N/A	XA-807			01/03 ch 4				
ROTAZ.TAMBURO	SPEGNIMENTO	N/C	XA-808			01/03 ch 5				
ROTAZ.TAMBURO	ACCESA	N/A	YL-809		01/06 ch 1					
ROTAZ.TAMBURO	GUASTO	N/C	YA-810		01/06 ch 2					

\*\*\* EV-601 AZOTO: SARA' USATA IN EMERGENZA IMMETTENDO AZOTO NEL PIROLIZZATORE E GASSIFICATORE

PULSANTE D'EMERGENZA SI AZIONERA' IN AUTOMATICO IN CASO DI SPEGNIMENTO TORCIA (AZIONI= CHIUDE EV-101/201/501, APRE EV-601 E APRE IG-001)

**C. Strumentazione.**

UTENZA	MACCHINA	SERVIZIO	ITEM	SEGNALE	FUNZIONE A/I	FUNZIONE A/O	INDIRIZZO SCHEDA	SET/POINT
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-801	4÷20 mA	legge °C RS-801		AI 810 - 01/04 ch 1	
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-802	4÷20 mA	legge °C RS-802		AI 810 - 01/04 ch 2	
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-803	4÷20 mA	legge °C RS-803		AI 810 - 01/04 ch 3	
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-804	4÷20 mA	legge °C RS-804		AI 810 - 01/04 ch 4	
PIROLIZZATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-805	4÷20 mA	LETTURA TEMPER.		AI 810 - 01/04 ch 5	
PIROLIZZATORE	TAMBURO	INVERTER	FX-801	4÷20 mA	legge giri/min ROTAZ.		AI 810 - 01/04 ch 6	
GASSIFICATORE	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-702	4÷20 mA	LETTURA PRESSIONE		AI 810 - 01/04 ch 7	
GASSIFICATORE	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-703	4÷20 mA	LETTURA PRESSIONE		AI 810 - 01/04 ch 8	
GASSIFICATORE	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-704	4÷20 mA	LETTURA PRESSIONE		AI 810 - 01/05 ch 1	
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-706	4÷20 mA	legge °C BRUCIATORE		AI 810 - 01/05 ch 2	
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-707	4÷20 mA	LETTURA TEMPER.		AI 810 - 01/05 ch 3	
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-708	4÷20 mA	LETTURA TEMPER.		AI 810 - 01/05 ch 4	
GASSIFICATORE	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-709	4÷20 mA	LETTURA TEMPER.		AI 810 - 01/05 ch 5	
GASSIFICATORE	DIFFERENZIALE	PRESS.	DPT-710	4÷20 mA	LETTURA PRESS.DIFF.		AI 810 - 01/05 ch 6	
TORCIA	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-901	4÷20 mA	legge °C BRUCIATORE		AI 810 - 01/05 ch 7	
SYNGAS	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-401	4÷20 mA	LETTURA PRESSIONE		AI 810 - 01/05 ch 8	
* SYNGAS	TRASD.PORTATA	FLUSSO	FT-403	4÷20 mA	LETTURA PORTATA		AI 810 - 01/06 ch 2	
* SYNGAS	TRASD.PORTATA	FLUSSO	FT-402	4÷20 mA	LETTURA PORTATA		AI 810 - 01/06 ch 1	
** SYNGAS	TRASD.PORTATA	FLUSSO	FT-404	4÷20 mA	LETTURA PORTATA		AI 810 - 01/06 ch 3	
SYNGAS	TRASD.PRESSIONE	PRESS.	PT-406	4÷20 mA	LETTURA PRESSIONE		AI 810 - 01/06 ch 4	
SYNGAS	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-407	4÷20 mA	LETTURA TEMPER.		AI 810 - 01/06 ch 5	
SYNGAS	TRASD.TEMPERAT.	TEMP.	TT-408	4÷20 mA	LETTURA TEMPER.		AI 810 - 01/06 ch 6	
ALIMEN.PIROLIZZ.	COCLEA	INVERTER	FT-802	4÷20 mA	LETTURA PORTATA		AI 810 - 01/06 ch 7	
CHAR A GASSIFIC.	COCLEA	INVERTER	FT-701	4÷20 mA	LETTURA PORTATA		AI 810 - 01/06 ch 8	
REAGENTI A GASS.	COCLEA	INVERTER	FT-702	4÷20 mA	LETTURA PORTATA		AI 810 - 01/07 ch 1	
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 1	SCR	RS-801	4÷20 mA		COMANDA RS-801	AO 820 - 01/01 ch 1	TY-801
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 2	SCR	RS-802	4÷20 mA		COMANDA RS-802	AO 820 - 01/01 ch 2	TY-802
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 3	SCR	RS-803	4÷20 mA		COMANDA RS-803	AO 820 - 01/01 ch 3	TY-803
PIROLIZZATORE	RISCALDATORE 4	SCR	RS-804	4÷20 mA		COMANDA RS-804	AO 820 - 01/01 ch 4	TY-804
PIROLIZZATORE	TAMBURO	INVERTER	HS-801	4÷20 mA		COMANDA ROTAZIONE	AO 820 - 01/02 ch 1	FY-801
GASSIFICATORE	BRUCIATORE	REG. GAS	FT-711	4÷20 mA		COMAN. VALVOLA GAS	AO 820 - 01/02 ch 2	TY-706
ALIMEN.PIROLIZZ.	COCLEA	INVERTER	HS-802	4÷20 mA		COMANDO INVERTER	AO 820 - 01/02 ch 3	FY-802
CHAR A GASSIFIC.	COCLEA	INVERTER	HS-701	4÷20 mA		COMANDO INVERTER	AO 820 - 01/02 ch 4	FY-701
REAGENTI A GASS.	COCLEA	INVERTER	HS-702	4÷20 mA		COMANDO INVERTER	AO 820 - 01/03 ch 1	FY-702
TORCIA	BRUCIATORE	REG. GAS	FT-901	4÷20 mA		COMANDO BRUCIAT.	AO 820 - 01/03 ch 2	TY-901

DESCRIZIONE "ITEMS"

TT-801	Regolazione PID della prima fascia scaldante RS-801 a 800°C con soglia di allarme e blocco a 1000°C
TT-802	Regolazione PID della seconda fascia scaldante RS-802 a 800°C con soglia di allarme e blocco a 1000°C
TT-803	Regolazione PID della terza fascia scaldante RS-803 a 800°C con soglia di allarme e blocco a 1000°C
TT-804	Regolazione PID deltracciamento della camera di calma RS-804 a 800°C con soglia di allarme e blocco a 1000°C
TT-805	Lettura della temperatura immersa nel forno Pirolizzatore
FX-801	Regolazione della rotazione del pirolizzatore tramite set/point che agisce sui 50 hz dell'inverter
PT-702	Legge la pressione al di sotto della griglia del Gassificatore
PT-703	Legge la pressione al di sopra della griglia del Gassificatore
PT-704	Legge la pressione al di sopra della griglia nella parte centrale del Gassificatore
TT-706	Regolazione della modulazione di fiamma del bruciatore del Gassificatore
TT-707	Legge la temperatura sotto la griglia del Gassificatore
TT-708	Legge la temperatura sopra la griglia del Gassificatore
TT-709	Legge la temperatura sopra la griglia nella parte alta del Gassificatore
DPT-710	Legge in mbar la formazione del letto del Gassificatore e può regolare la coclea di carico del Char
TT-901	Regolazione della temperatura della Torcia
PT-401	Legge la pressione in uscita del pirolizzatore e compensa le portate di FT-402 e FT-403
FT-403	Legge la portata del Syngas del Pirolizzatore alla Torcia e può intervenire sulla coclea del Carbone
FT-402	Legge la portata del Syngas del Pirolizzatore al Gassificatore e può intervenire sulla coclea del Carbone
FT-404	Legge la portata del Syngas del Pirolizzatore o del Gassificatore alla Torcia e può intrvenire sulle coclee del Carbone o del Char
PT-406	Legge la pressione in uscita del gassificatore e compensa la portata di FT-404
TT-407	Legge la temperatura in uscita del pirolizzatore e compensa le portate di FT-402 e FT-403
TT-408	Legge la temperatura in uscita del gassificatore e compensa la portata di FT-404
FT-802	Regola la portata della coclea del carbone leggendo gli hz dell'inverter
FT-701	Regola la portata della coclea del char leggendo gli hz dell'inverter
FT-702	Regola la portata della coclea dei reagenti leggendo gli hz dell'inverter
RS-801	Modula l'SCR della prima fascia scaldante
RS-802	Modula l'SCR della seconda fascia scaldante
RS-803	Modula l'SCR della terza fascia scaldante
RS-804	Modula l'SCR deltracciamento della camera di calma
HS-801	Modula i giri /min del pirolizzatore
FT-711	Modula il bruciatore del gassificatore
HS-802	Modula la portata della coclea del carbone
HS-701	Modula la portata della coclea del char
HS-702	Modula la portata della coclea dei reagenti
FT-901	Modula il bruciatore della torcia