

SISTEMA MONITORAGGIO E MISURE GAS TORCE RAFFINERIA ENI – TARANTO

(ordine ENI di riferimento 3500020300)

1. Scopo

La presente relazione descrive l'architettura del sistema di monitoraggio e misure gas torce realizzato per la Raffineria di Taranto in accordo con quanto prescritto nel PRC AIA della stessa Raffineria.

2. Introduzione

La tecnica di analisi gascromatografica prevede la separazione di una miscela di gas nei suoi singoli componenti e quindi l'identificazione quantitativa del singolo componente.

Per effettuare la separazione dei singoli componenti del gas da analizzare, vengono utilizzate le caratteristiche chimico-fisiche tipiche di ogni gas. Per caratteristiche chimico-fisiche si intendono le interazioni che le singole molecole del gas hanno con un substrato scelto appositamente per effettuare la separazione dei componenti. I singoli componenti, una volta separati, vengono analizzati da un rilevatore che ne calcola la quantità presente nel campione. In funzione della tipologia e della quantità del campione da analizzare si possono avere differenti tipologie di misuratori della quantità denominati detector.

Qui di seguito riportiamo il funzionamento di un gascromatografo.

La miscela campione da analizzare viene fatta passare attraverso un circuito analitico. Il circuito analitico prevede diverse fasi:

- iniezione del campione;
- separazione dei componenti;
- rilevazione dei singoli componenti;
- calibrazione.

1.1. Iniezione del campione

L'iniezione del campione è la parte iniziale dell'analisi. Dovendo trattare con un gas bisogna definire le caratteristiche fisiche (pressione, temperatura e volume) per definire la quantità di materia iniettata in ogni analisi per garantire la ripetibilità del sistema.

La temperatura viene controllata dal sistema di riscaldamento del forno (termostato) dove il circuito analitico è installato. Il volume è un volume definito dal loop di campionamento e quindi immutabile nel tempo. Il campione che dovrà essere iniettato nel circuito analitico sarà equalizzato alla pressione atmosferica.

A seguito della regolazione della temperatura, del volume e dell'equalizzazione del campione ad una pressione standard, il campionamento potrà essere iniettato nel circuito analitico.

1.2. Separazione dei componenti

Una volta entrato nel circuito analitico, il campione viene "spinto" attraverso le colonne di separazione dal cosiddetto carrier gas. Le colonne analitiche sono costituite da un substrato che interagisce con le molecole, ed il gas campione viene fatto fluire su questo substrato spinto dal carrier gas. Ogni componente (ad esempio idrogeno, metano, ecc.) interagisce in maniera differente con il substrato della colonna. Un grossa interazione con il substrato della colonna implica un tempo prolungato per percorrere tutto il percorso della colonna; un

debole interazione, significa che il componente non viene (o viene poco) trattenuto dal substrato e quindi il carrier gas trasporta il componente attraverso la colonna molto velocemente. In funzione quindi delle caratteristiche del substrato della colonna i singoli componenti escono dalla colonna di separazione in tempi differenti

1.3 Rilevazione dei singoli componenti

All'uscita delle colonne di separazione, i singoli componenti sono inviati a più detector che ne misurano la quantità. Gli analizzatori sono equipaggiati con rilevatori a term conducibilità, vale a dire che vengono sfruttate le caratteristiche di conducibilità termiche tipiche di ogni componente. Il rilevatore misura le variazioni di conducibilità rispetto al carrier gas puro. Il sistema elettronico del gascromatografo effettua quindi il calcolo della quantità del componente basandosi sulla variazione della conducibilità misurata.

1.4 Calibrazione

La calibrazione del segnale registrato dal detector viene effettuato mediante l'analisi di un campione noto. Nella gascromatografia di processo il campione noto viene generalmente fornito da una bombola contenente una miscela a titolo noto e certificato da un laboratori analisi.

2 ANALIZZATORI PER ANALISI CHIMICA

La quantificazione delle concentrazioni delle varie specie di interesse, sulle varie correnti gassose, tenuto conto della elevata variabilità sia delle concentrazioni che delle specie chimiche costituenti la corrente gassosa viene eseguita mediante gascromatografia. Con riferimento all'AIA del 2010, devono essere monitorati i seguenti parametri:

- Metano;
- Idrocarburi Totali;
- Idrogeno solforato;
- Zolfo Totale Ricondotto;

SIEMENS

Inoltre i sistemi implementati sono in grado di calcolare il potere calorifico inferiore (P.C.I.) dello stream, partendo dalle concentrazioni delle singole specie e dei relativi poteri calorifici.

Per quanto riguarda l'analisi degli idrocarburi totali e dello zolfo totale ricondotto (TRS) la misura è ottenuta per calcolo, ovvero andando a sommare opportunamente le varie specie analizzate. Per lo zolfo totale ridotto, si è fatto riferimento al metodo EPA 16B che prevede la misura come somma di H_2S , DMDS, DMS, metilmercaptani ed espressa come SO_2 .

Gli analizzatori utilizzati sono dei Gascromatografi prodotti dalla SIEMENS modello MAXUM II edition.

Le varie macchine sono state implementate per dare un output in linea quanto richiesto in AIA.

Gli strumenti MAXUM II della SIEMENS sono stati ingegnerizzati per le analisi dei gas di torcia, utilizzando una tecnologia che recepisce nell'ambito dell'analisi di processo i requisiti dei metodi ASTM e US EPA indicati nelle linee guida ISPRA. La stessa società SIEMENS ha sviluppato i requisiti dettati dalle normative US EPA più di un decennio fa, tenendo in considerazione i metodi citati e le esigenze di affidabilità e precisione necessari per strumenti che devono poter lavorare in continuo su impianti industriali.

Tutti i gas cromatografi richiedono calibrazione periodica eseguita a cura di società specializzata.

3 ARCHITETTURA SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema torce è costituito da n.3 blow down idrocarburici in parallelo, denominati BD1 , BD2 e BD3 .

Su ciascuna linea di blow down sono installati i misuratori di portata ad ultrasuoni e ricavati gli stacchi valvolati per il prelievo del campione da mandare alle rispettive cabine analisi.

Le tre strutture delle torce seppur spazialmente circa equidistanti, non lo sono dal punto di vista delle distanze tra i collettori. Queste distanze sono state determinanti

per la scelta della tipologia del sistema di analisi, che vista la minima distanza tra i collettori di blow down 2 e 3, ha consentito l'ubicazione di una cabina analisi 62AI01-67AI03 in area intermedia alle due torce BD2 e BD3, in modo tale da poter utilizzare gli stessi analizzatori in modalità dual stream sequenziale per l'analisi di entrambi gli stream provenienti da collettori BD2 e BD3, pur rimanendo nei limiti temporali imposti nell'AIA per l'analisi (15minuti) e un'altra cabina per il sistema di analisi del BD1

Le due cabine analisi, disposte in area BD1 ed in area BD2-3, a meno del circuito di sampling, sono equipaggiate con gas cromatografi aventi stesse caratteristiche e stesso sistema di acquisizione.

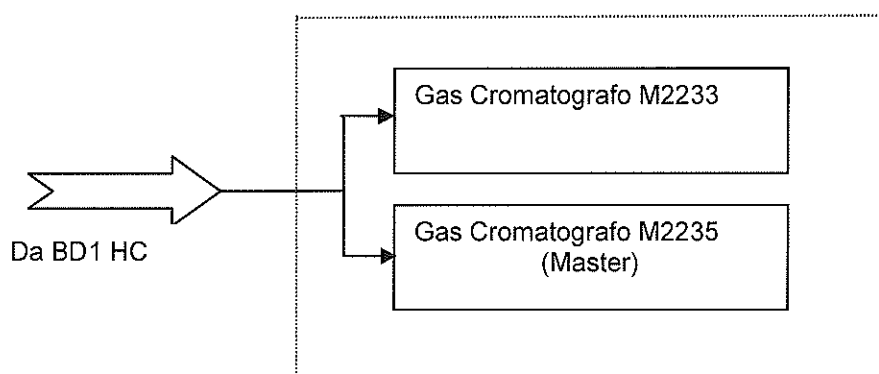
Vista la particolarità dei gas ed i vincoli temporali per l'analisi imposti dall'AIA, in accordo con la Committente, si è deciso di suddividere l'analisi dello stream gassoso su due Gas Cromatografi con funzionamento in tandem in modo ridurre la durata del ciclo di analisi.

Per ciascuna coppia di gascromatografi, poiché l'analisi è frazionata sulle due macchine costituenti la coppia, una delle due è definita come master, ed in grado di garantire sia la sincronizzazione del ciclo di analisi con il gascromatografo slave, sia eseguire calcoli come per esempio quello relativo al P.C.I., agli idrocarburi totali, al TRS.

I Gascromatografi master sono rispettivamente: M2235 (per lo stream idrocarburico) della cabina BD1 e M2236 (per lo stream idrocarburico) della cabina BD2 e BD3.

3.1 Analisi BD1

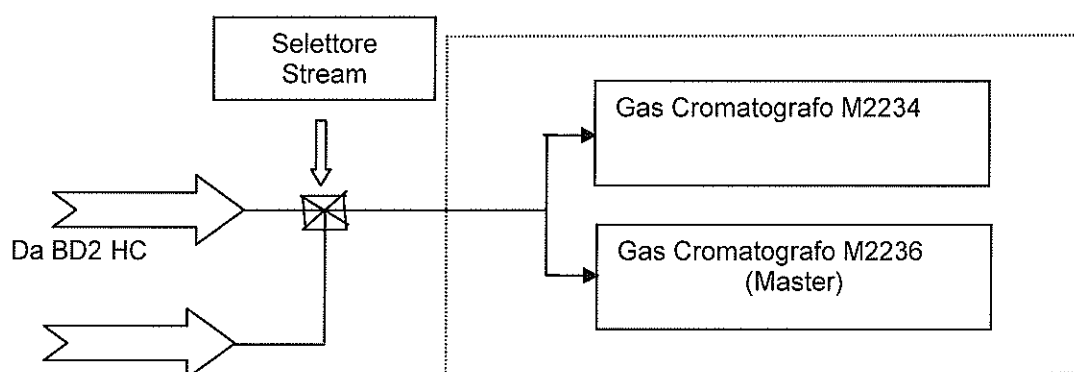
I flussi della torcia BD1 idrocarburica sono analizzati mediante 2 analizzatori di cui uno dedicato prevalentemente all'analisi delle specie idrocarburiche e l'altro all'analisi delle specie prevalentemente solforate.



61AI02

3.2 Analisi BD2 e BD3

I flussi della torcia BD2 e BD3 idrocarburica sono analizzati da due analizzatori che selezionano alternativamente i fluidi che arrivano dai collettori di BD2 e BD3.

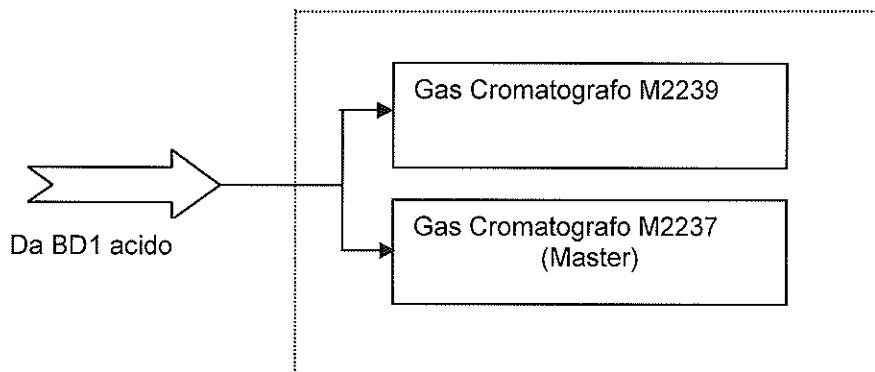


62AI01-67AI03

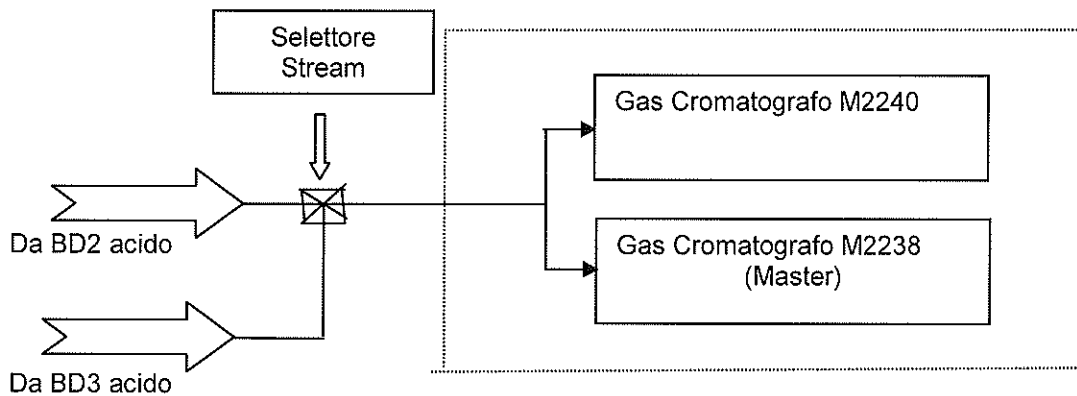
4. ARCHITETTURA SISTEMA DI MISURAZIONE

Con analoga architettura è stato implementato un sistema di misurazione dei parametri afferenti ai blow down acidi.

Anche in questo caso i flussi dei collettori di blow down sono analizzati mediante 4 analizzatori secondo il seguente schema:



61AI02



62AI01-67AI03

5. RETE DI COMUNICAZIONE

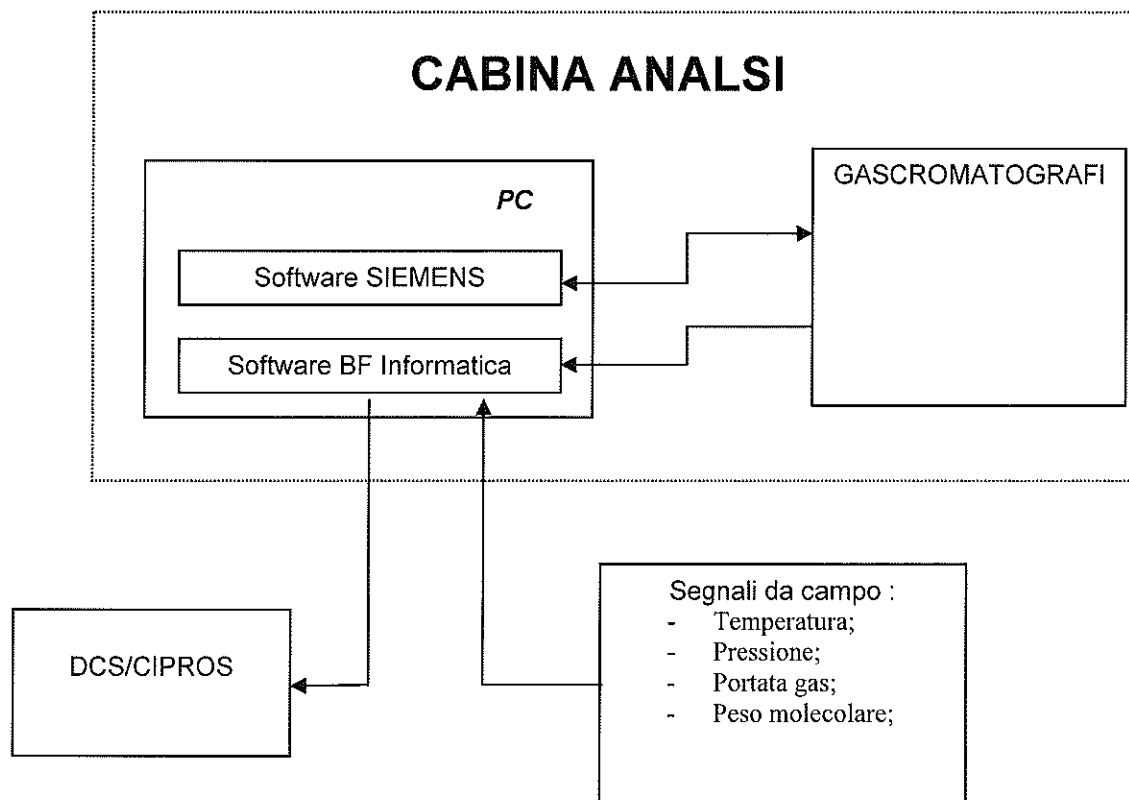
Ciascun gascromatografo è inserito in una rete di comunicazione di tipo MODBUS, mediante questa rete, è possibile far transitare tutte le informazioni da e verso i gascromatografi, consentendo anche la gestione da remoto degli stessi mediante l'utilizzo di software proprietario denominato GC Portal. Tale software è dotato di tools per la manutenzione e di un apposito data base, utile ai fini delle attività manutentive, ma non specificatamente progettato per archiviare dati.

Il software GC Portal è stato installato sui rispettivi computer di cabina e su un terzo computer ubicato presso la sala ingegneristica SOI 1.

SIEMENS

Sui tre computer oltre ad aver installato il software GC Portal della Siemens è stato installato un altro pacchetto software prodotto dalla BF Informatica che indipendente dal primo è in grado di gestire l'intera rete di comunicazione, acquisire e presentare all'utente i dati presenti sulla rete che sono stati configurati sul software stesso, nonché storicizzarli, svolgendo il ruolo di SCADA.

Su quest'ultimo sistema vengono fatti convergere sia i segnali interni alle cabine che ulteriori segnali relativi a parametri fisici sempre afferenti ai collettori di BD, ovvero portata , pressione, temperatura, peso molecolare (vedi schema logico rappresentato di seguito).



Schema logico rete di comunicazione

Il software BF Informatica, installato ed attivo sui computer di cabina, al fine di evitare conflitti e collisioni di dati è in configurazione master / slave, con impostato il sistema presente c/o la cabina analisi relativa al BD1 come master. Con la configurazione master, la rete è gestita da esso, ed in caso di guasto del computer, il sistema di comunicazione è dotato di un controllo del watch dog time che ne

consente il trasferimento del carico e quindi lo stato di master al sistema installato sulla cabina BD2-3.

Una parte delle informazioni presenti sulla rete di comunicazione siffatta, viene inoltrata presso le due sale controllo SOI1 e SOI 3, transitando dapprima dalle sale tecniche 1 ed RHU, ove sono presenti dei sistemi di conversione di protocollo, in modo da potersi interfacciare con i rispettivi DCS.

Le informazioni inviate ai DCS, sono relative a:

- Portata;
- Peso molecolare;
- Temperatura;
- Pressione;
- Idrogeno solforato;
- Metano
- Zolfo totale ricondotto,
- Idrocarburi totali;
- P.C.I.

Una volta acquisiti i dati dal DCS SOI 1 e SOI 3, questo provvede a rilanciarli sul sistema di archiviazione ufficiale di Raffineria denominato CIPROS e prodotto dalla IBM.

C. MESSRONI
