

## APPENDICE A6

### DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI BORONIZZAZIONE (BOR) (solo per informazione)

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PROCESSO DI BORONIZZAZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI BORONIZZAZIONE.....</b>	<b>3</b>
3.1. STOCCAGGIO E DECOMPRESSIONE.....	3
3.2. DISPOSITIVO DI COMMANDO.....	5
3.3. LINEA DI DISTRIBUZIONE E IMMISSIONE GAS.....	5
3.4. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E CONTROLLO.....	6
3.4.1. QUADRO DI CONTROLLO LOCALE NEL GAS STORAGE.....	6
3.4.2. ARMADIO DI ALIMENTAZIONE E CONTROLLO IN R4PT.....	6
<b>4. LISTA SEGNALI.....</b>	<b>8</b>
4.1. SEGNALI I/O NEL QUADRO CONTROLLO LOCALE NEL GAS STORAGE.....	8
4.2. SEGNALI I/O DEL ARMADIO DI CONTROLLO IN R4PT.....	8
4.3. SEQUENZE AUTOMATICHE ATTUALMENTE UTILIZZATE NELL'IMPIANTO.....	11
4.3.1. CICLO DI MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO.....	11
4.3.2. SEQUENZA DI PREDISPOSIZIONE ALL'EROGAZIONE.....	12
4.3.3. SEQUENZA DI EROGAZIONE DI GAS He IN RFX.....	13
4.3.4. SEQUENZA DI EROGAZIONE GAS B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> IN RFX.....	14
4.3.5. SEQUENZA DI ACCENSIONE DEL SISTEMA GDC.....	16
4.3.6. SEQUENZA DI INTERRUZIONE DELL'EROGAZIONE GAS IN RFX.....	17
4.3.7. SEQUENZA DI MESSA A RIPOSO DELLA PREDISPOSIZIONE.....	17
4.3.8. SEQUENZA DI MODIFICA DEL FLUSSO EROGATO IN RFX.....	18
4.3.9. SEQUENZA DI INTERRUZIONE DELLA GDC IN RFX.....	19
4.3.10. SEQUENZA DI MESSA A RIPOSO DELL'IMPIANTO.....	19
4.4. P&ID DI IMPIANTO.....	20

## 1. Introduzione

L'impianto di Boronizzazione ha lo scopo di permettere l'immissione del gas diborano (B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) miscelato con elio (90% He + 10 B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), all'interno della camera da vuoto di RFX-mod2 durante l'esecuzione di una Glow Discharge Cleaning (GDC).

L'impianto, realizzato nella seconda metà degli anni 90, è stato in funzione fino alla fine del 2014 ed ora è necessario rimetterlo in funzione. Per quanto riguarda la parte di impianto relativa alla distribuzione e immissione gas ha avuto successivi adeguamenti nel corso degli anni, mentre la parte elettrica e di controllo è rimasta invariata. La parte di controllo era costituita da un PLC serie S5 del quale si hanno i sorgenti del codice.

Il ripristino dell'impianto di Boronizzazione non prevede nessuna modifica dal punto di vista delle funzionalità, conseguentemente le logiche implementate per il suo funzionamento rimarranno le stesse. Modifiche potrebbero essere introdotte relativamente alla modalità di acquisizione dei segnali e gestione degli allarmi, se ritenuto opportuno dal Fornitore

Oggetto del capitolato tecnico è quindi quello di rifare il sistema elettrico e il controllo di cui questo documento costituisce un documento fondamentale per la comprensione dell'attività.

## 2. Processo di Boronizzazione

Il processo di Boronizzazione consiste nell'iniettare all'interno della camera da vuoto di RFX-mod2 il gas diborano per il trattamento della prima parete. Il processo di Boronizzazione viene eseguito solamente con impianto in locale ed è caratterizzato dalle seguenti fasi, le cui sequenze in dettaglio vengono descritte nel paragrafo 4:

1. Accensione riscaldatori dei filtri a zeolite;
2. Verifica che l'impianto sia in stato di pronto;
3. Richiesta di predisposizione della GDC tramite richiesta al sistema di coordinamento V12;
4. Prima fase in cui viene immesso He all'interno della camera da vuoto di RFX-mod2 impostando il valore di flusso;
5. Seconda fase in cui viene sostituito il gas He con gas diborano B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>;
6. Accensione della GDC tramite sistema di coordinamento V12;
7. Al termine della boronizzazione richiesta di spegnimento della GDC al sistema di coordinamento V12;
8. Terza fase in cui viene sostituito il gas diborano B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> con gas He.

## 3. Descrizione dell'impianto di Boronizzazione

L'impianto del quale al paragrafo XX è riportato il P&ID può essere suddiviso nelle seguenti parti:

- a) Stoccaggio e pannello di decompressione della miscela di B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>;
- b) Stoccaggio e pannello di decompressione gas di purge He;
- c) Dispositivo di comando valvola pneumatica della bombola di Diborano;
- d) Linea di distribuzione;
- e) Sistema di rilevazione di fughe di gas B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>;
- f) Sistema di alimentazione e controllo che è composto da un quadro principale in sala R4PT e un quadro locale nel Gas Storage.

### 3.1. Stoccaggio e decompressione

I punti a) e b) sono installati nel locale Gas Storage (vedi Figura 1 e Figura 2 ). I pannelli di compressione e decompressione nonché le bombole di Diborano e Elio sono contenute all'interno di un cabine resistente al fuoco e dotato di un camino collegato ad un aspiratore dotato di inverter. L'interno del cabinet è classificato ATEX zona 2.

Il gas elio viene utilizzato per i processi di pressurizzazione con He durante le operazioni di cambio bombola e per il riempimento della linea di distribuzione fino alla camera da vuoto di RFX-mod2 quando il processo di boronizzazione è terminato allo scopo di non lasciare il gas B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> dentro la linea.

Tutte le operazioni di predisposizione per l'esecuzione del processo di boronizzazione vengono eseguite manualmente.

Gli oggetti descritti in questo paragrafo non sono oggetto di offerta.

**NOTA BENE: Dall'interno del cabinet del diborano esce un solo segnale di soglia di pressione**

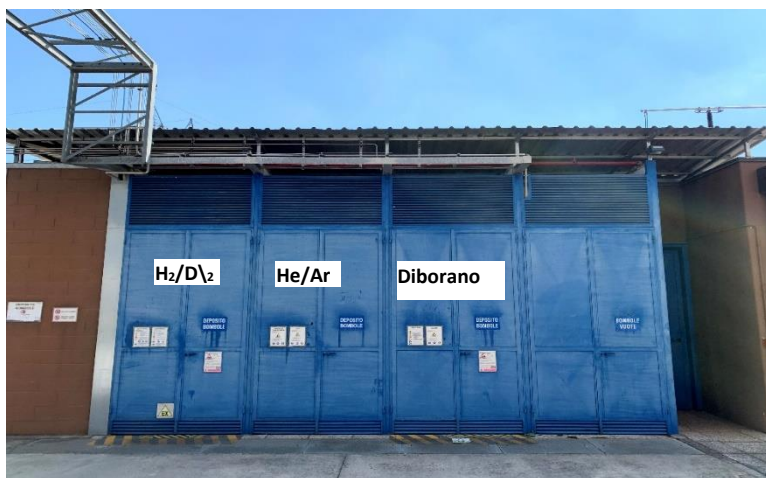


Figura 1 Box del gas storage – R9 da sx a dx: H<sub>2</sub>/D<sub>2</sub> – He/Ar – N<sub>2</sub> e Diborano



Figura 2 Gas Cabinet diborano (in arancione) e ventilatore di estrazione

### 3.2. Dispositivo di comando

Sempre nel locale del gas cabinet è installato un quadro di comando della valvola pneumatica di chiusura della bombola di diborano. Questo dispositivo è attivo localmente solo se è attiva la modalità MANUALE nel quadretto di controllo (vedi paragrafo 3.4.1). La bombola è comunque comandabile dalla sala R4PT nella modalità remoto.

Gli oggetti descritti in questo paragrafo non sono oggetto di offerta.



Figura 3: dispositivo di comando chiusura bombola Diborano

### 3.3. Linea di distribuzione e immissione gas

Tutta la linea di decompressione è realizzata in acciaio AISI316L da 1/4". La linea è elettricamente separata dal pannello di decompressione mediante isolatore ceramico da 10kV.

La linea di distribuzione arriva fino all'interno del GIS H2&D2 in R5 sala esperimento (vedi allegato 1 figura 1) dove è presente un controllore di flusso per la regolazione del flusso di diborano. La linea poi prosegue fino al punto di immissione all'interno della camera da vuoto di RFX mediante l'apertura di 4 valvole pneumatiche.

**NOTA BENE:** Al controllore di flusso l'impianto di Diborano invia un segnale di set point e riceve il segnale del flusso (segnali analogici)



### 3.4. Sistema di alimentazione e controllo

#### 3.4.1. Quadro di controllo locale nel Gas Storage

All'interno del locale dove è presente il gas cabinet del diborano è installato un quadro di controllo locale (vedi Figura 4).

Questo quadro di controllo è dotato di 1 selettore a chiave MANUALE/AUTOMATICO che permette di selezionare se operare dal quadro locale stesso inibendo i comandi che arrivano dall'armadio principale in R4PT o viceversa.

Nel quadro di controllo locale è poi presente un ulteriore selettore a chiave a 3 posizioni (abilitato solo in modalità MANUALE) con il quale si possono comandare le valvole pneumatiche del pannello di decompressione per aprendo le valvole per l'erogazione di B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (POS. 1) oppure quelle di He (POS. 2). Nella POS 0 tutte le valvole sono chiuse

Il quadro locale poi permette di controllare le elettrovalvole per l'apertura delle valvole pneumatiche contenute all'interno del gas cabinet, alimenta e gestisce mediante inverter il ventilatore di estrazione, acquisisce il rilevatore di gas diborano e gestisce gli allarmi (la lista di segnali si possono trovare nel paragrafo Questo quadro locale dovrà essere sostituito ed integrato con il nuovo che gestirà le rampe di decompressione H<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>, Ar e He nel gas storage (vedi capitolo tecnico).

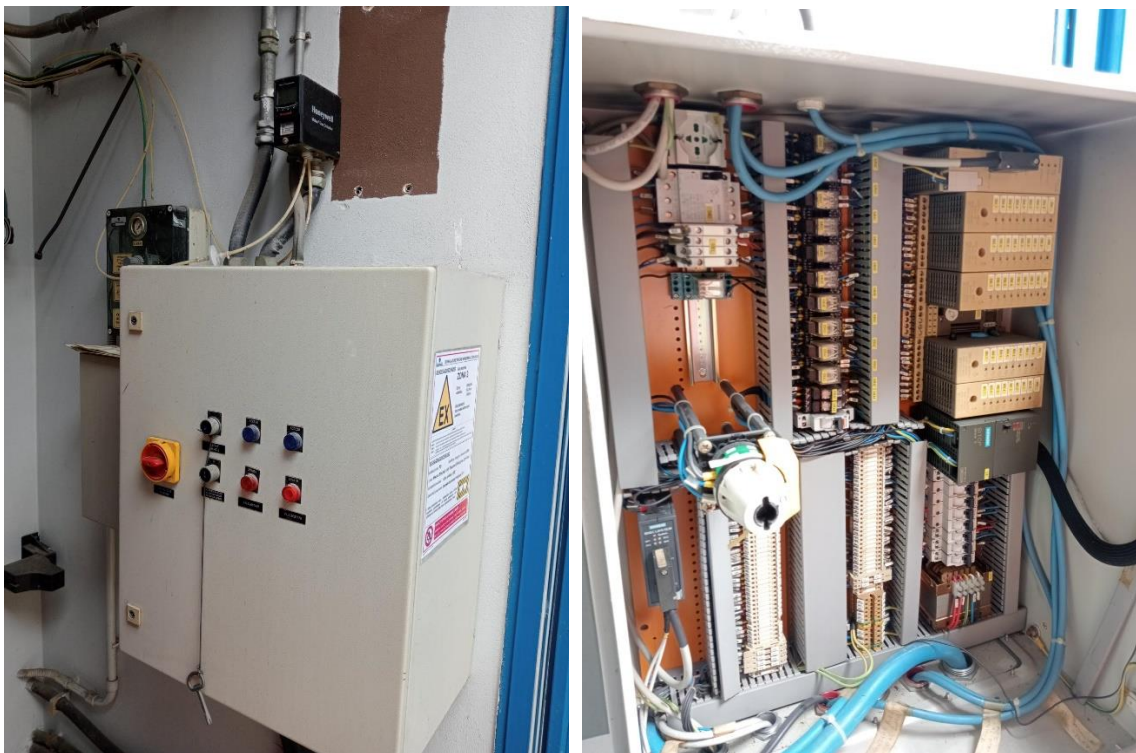


Figura 4: quadretto di controllo nel locale diborano (a sx: vista dall'esterno, a dx: vista interna)

#### 3.4.2. Armadio di alimentazione e controllo in R4PT

Nella sala R4PT è presente il quadro di alimentazione e controllo con il pannello operatore dal quale vengono gestite le operazioni per eseguire il processo di boronizzazione.

Il sistema di controllo è un PLC Siemens Serie S5 con pannello operatore OP30. In Figura 5 una vista dell'attuale armadio di controllo è riportata.

Le sue funzioni principali sono:

- Alimentare e gestire tramite inverter lo scarico al camino;
- Acquisire i 2 rilevatori di gas diborano che monitorano la presenza di gas diborano al camino di estrazione delle pompe di prevuoto, della sala R5 esperimento;
- Monitorare la temperatura dei separatori di diborano e generate consensi e allarmi;
- Comandare in apertura e chiusura le valvole di immissione gas;
- Gestire allarmi;
- Gestire le sequenze di funzionamento e impostando il flusso di gas da immettere.

Questo armadio andrà rifatto con le medesime funzionalità ed integrando la parte di controllo con quella prevista per l'impianto VV e VI (vedi capitolato tecnico).

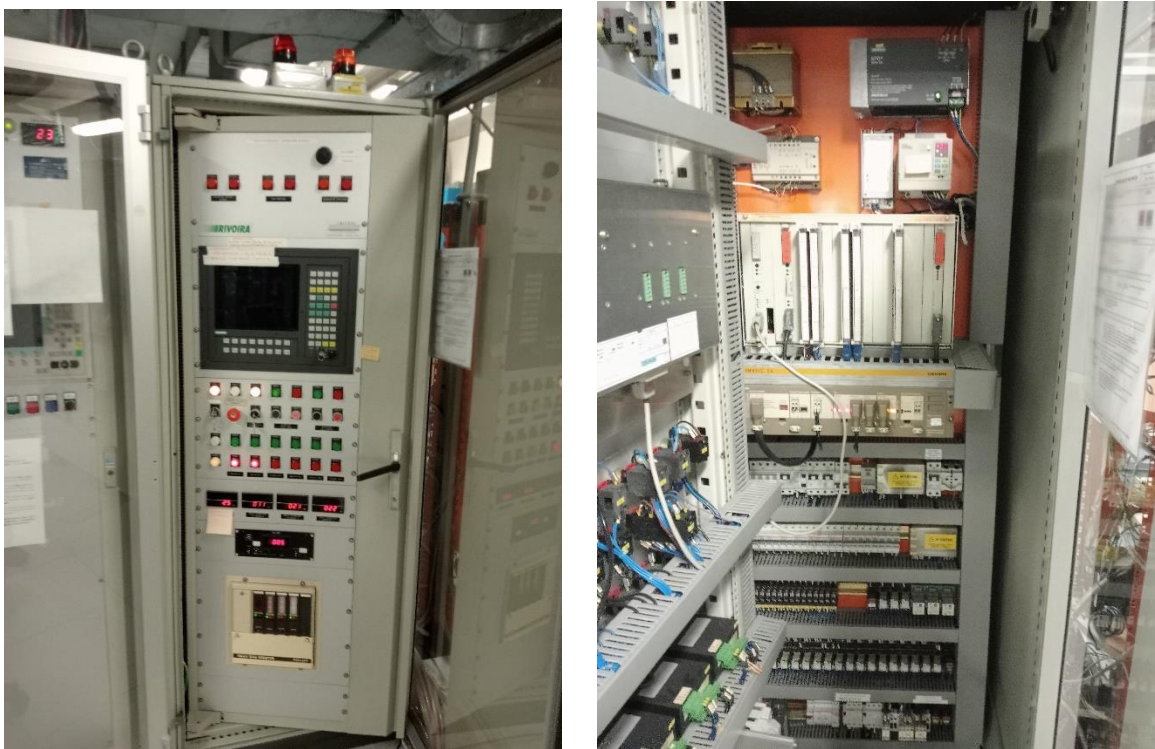


Figura 5: Armadio di controllo in sala R4PT (a sx: vista dall'esterno, a dx: vista interna)

#### 4. Lista segnali

Di seguito vengono riportati i segnali I/O acquisiti dal PLC e attualmente utilizzati nell'impianto di Boronizzazione. Da questa lista sono esclusi i segnali di allarme propri dell'armadio e le segnalazioni luminose che venivano fatte attraverso relay.

##### 4.1. Segnali I/O nel quadro controllo locale nel Gas Storage

Ingressi digitali	Descrizione
1	Valvola V2 Aperta
2	Valvola V4 Aperta
3	Segnale inverter
4	Stato pressostato MBO low
5	Locale/Remoto
6	Comando valvole locale
7	Estrattore armadio bombole prima velocità
8	Alimentazione inverter estrattore armadio bombole
9	Segnale allarme diborano
Uscite digitali	Descrizione
1	Comando valvole - V2 aperta - V4 chiusa
2	Comando valvole - V2 chiusa - V4 aperta
3	Comando valvole - V2 chiusa - V4 chiusa

##### 4.2. Segnali I/O del armadio di controllo in R4PT

Ingressi analogici	Descrizione
1	Portata flusso da Mass Flow controller
Uscite analogiche	Descrizione
1	Set point flusso per Mass Flow Controller



Ingressi digitali	Descrizione
1	Comando spegne controllore di flusso
2	Comando accende controllore di flusso
3	Apri VG1-1
4	Chiudi VG1-1
5	Apri VG1-2
6	Chiudi VG1-2
7	Apri VG1-3
8	Chiudi VG1-3
9	Apri VG1-4
10	Chiudi VG1-4

Ingressi digitali	Descrizione
1	Controllore di flusso spento
2	Controllore di flusso acceso
3	estrattore scarico pompe in moto
4	estrattore scarico pompe in moto velocità massima
5	centralina gas diborano accesa
6	soglia temperatura separatore 1 OK
7	soglia temperatura separatore 1 NON OK
8	soglia temperatura separatore 2 OK
9	soglia temperatura separatore 2 NON OK
10	Rilevatore Armadio Bombole 1: soglia OK
11	Rilevatore Armadio Bombole 2: soglia OK
12	Rilevatore Armadio R5: soglia 1 OK
13	Rilevatore Armadio R5: soglia 2 OK
14	Rilevatore Armadio scarico pompe: soglia 1 OK
15	Rilevatore Armadio scarico pompe: soglia 2 OK
16	totale allarme centralina rivelazione gas diborabo
17	totale tab centralina rivelazione gas diborabo
18	totale tab centralina rivelazione gas armadio bombole
19	totale tab centralina rivelazione gas sala R5
20	totale tab centralina rivelazione gas scarico pompe
21	Stato valvola VG1-1 Aperta
22	Stato valvola VG1-1 Chiusa
23	Stato valvola VG1-2 Aperta
24	Stato valvola VG1-2 Chiusa
25	Stato valvola VG1-3 Aperta
26	Stato valvola VG1-3 Chiusa
27	Stato valvola VG1-4 Aperta
28	Stato valvola VG1-4 Chiusa
29	Allarme avaria ventilatore PLC

### 4.3. Sequenze automatiche attualmente utilizzate nell'impianto

Di seguito vengono descritte le sequenze di accensione e spegnimento attualmente implementate nell'impianto esistente e che dovranno, a meno di minime modifiche implementate nel nuovo sistema di controllo.

#### 4.3.1. Ciclo di monitoraggio dell'impianto

Il ciclo di monitoraggio costituisce sia il prerequisito per qualsiasi azione sia l'interblocco per bloccare l'erogazione del gas Daborano e He verso l'esperimento RFX.

SEQUENZA DI MONITORAGGIO DELL'ATTIVAZIONE DELL'EROGAZIONE		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Stato valvole VD CHIUSE	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
2	Stato valvole gas ballast pompe primaria APERTE	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
3	Stato dei due riscaldatori del filtro a zeolite ACCESI	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	Stato valvole bypass filtri a zeolite CHIUSE	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
5	Stato valvole piezoelettriche e pneumatiche GDC CHIUSE	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
6	Stato MBP low	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
7	Temperature dei due separatori filtri zeoliti OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa

		VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
8	Estrattore armadio bombole e scarico pompe ACCESO	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
9	Rilevatori gas B2H6 OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
10	Stato Manuale/Automatico armadio bombole AUTOMATICO	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
11	FINE	

#### 4.3.2. Sequenza di predisposizione all'erogazione

La sequenza descrive tutte le condizioni di prerequisito per arrivare allo stato di pronto alla sequenza di erogazione.

SEQUENZA DI PREDISPOSIZIONE DELL'ATTIVAZIONE DELL'EROGAZIONE		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore di attivazione della sequenza di erogazione del gas He nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	
3	Ciclo di monitoraggio generale degli stati digitali dell'impianto OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	Invio comando predisposizione GDC	
5	Attesta stato predisposizione ACCESO	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
6	Invio comando apertura valvole VG1 - 1÷4	
7	Attesa stato valvole VG1 - 1÷4 APERTE	Commando: V2 chiusa

		V4 chiusa VG1 – 1÷4 FC Flusso spento
8	Attivazione ciclo di monitoraggio della predisposizione	
9	FINE	

Il ciclo di monitoraggio verifica la permanenza delle condizioni di consenso all'erogazione.

SEQUENZA DI MONITORAGGIO DELLA PREDISPOSIZIONE		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Ciclo di monitoraggio generale degli stati digitali dell'impianto OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 – 1÷4 FC Flusso spento
2	Predisposizione di GDC ACCESO	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
3	Stato valvole VG1 - 1÷4	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	FINE	

#### 4.3.3. Sequenza di erogazione di gas He in RFX

Le sequenze descrivono l'attivazione dell'erogazione del gas He nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI ATTIVAZIONE DELL'EROGAZIONE DI GAS He NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore di attivazione della sequenza di erogazione del gas He nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Ciclo di monitoraggio di predisposizione all'erogazione OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento



4	Invio comando V2 APERTA – V4 CHIUSA	
5	Attesta stato V2 APERTA – V4 CHIUSA	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
6	Invio comando controllore di flusso CF FLUSSO ACCESO con valore di flusso preimpostato di 100sccm	
7	Attesa stato controllore di flusso CF FLUSSO ACCESO	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 – 1÷4 FC Flusso spento
8	Attivazione sequenza di monitoraggio erogazione gas He	
9	FINE	

La sequenza descrive il ciclo di monitoraggio dell'erogazione del gas He nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI MONITORAGGIO DELLA EROGAZIONE DI GAS He NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Ciclo di monitoraggio di predisposizione all'erogazione OK	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 – 1÷4 FC Flusso spento
2	Stato valvole V2 APERTA – V4 CHIUSA	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
3	Stato controllore di flusso CF FLUSSO ACCESO	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	FINE	

#### 4.3.4. Sequenza di erogazione gas B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> in RFX

Le sequenze descrivono dell'erogazione del gas B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI ATTIVAZIONE DELL'EROGAZIONE DI GAS B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX
---

	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore di attivazione della sequenza di erogazione del gas B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Ciclo di monitoraggio di predisposizione all'erogazione OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	Invio comando V2 APERTA – V4 CHIUSA	
5	Attesta stato V2 APERTA – V4 CHIUSA	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
6	Invio comando controllore di flusso CF FLUSSO ACCESO con valore di flusso preimpostato di 100sccm	
7	Attesa stato controllore di flusso CF FLUSSO ACCESO	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 – 1÷4 FC Flusso spento
8	Attivazione sequenza di monitoraggio erogazione gas B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	
9	FINE	

La sequenza descrive il ciclo di monitoraggio dell'erogazione del gas B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI MONITORAGGIO DELLA EROGAZIONE DI GAS B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Ciclo di monitoraggio di predisposizione all'erogazione OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 – 1÷4 FC Flusso spento
2	Stato valvole V2 APERTA – V4 CHIUSA	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
3	Stato controllore di flusso CF FLUSSO ACCESO	Commando: V2 chiusa

		V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	FINE	

#### 4.3.5. Sequenza di accensione del sistema GDC

Le sequenze descrivono l'accensione del sistema di GDC nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI ACCENSIONE DEL SISTEMA GDC NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore di accensione del sistema di GDC nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Ciclo di monitoraggio di erogazione gas in He o B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> OK	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
4	Invio comando GDC acceso	
5	Attesta stato GDC acceso	Commando: GDC SPENTO V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
8	Attivazione sequenza di monitoraggio erogazione della GDC in B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	
9	FINE	

La sequenza descrive il ciclo di monitoraggio della GDC nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI MONITORAGGIO DELLA GDC NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Ciclo di monitoraggio di erogazione gas in He o B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> OK	Commando: GDC SPENTO V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
2	Stato GDC ACCESO	Commando: GDC SPENTO V2 chiusa V4 chiusa

		VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
3	FINE	

#### 4.3.6. Sequenza di interruzione dell'erogazione gas in RFX

La sequenza descrive la disattivazione dell'erogazione del gas nella camera da vuoto di RFX.

SEQUENZA DI INTERRUZIONE DELL'EROGAZIONE DI GAS NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore di interruzione della sequenza di erogazione del gas nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Invio comando controllore di flusso CF FLUSSO SPENTO	
4	Attesa stato controllore di flusso CF FLUSSO SPENTO	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
5	Invio comando V2 CHIUSA – V4 CHIUSA	
6	Attesa stato V2 CHIUSA – V4 CHIUSA	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
7	Attivazione sequenza di monitoraggio della predisposizione all'erogazione	
8	FINE	

#### 4.3.7. Sequenza di messa a riposo della predisposizione

La sequenza descrive la disattivazione della predisposizione all'erogazione del gas nella camera da vuoto di RFX

SEQUENZA DI MESSA A RIPOSO DELLA PREDISPOSIZIONE		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore da pannello HMI di messa a riposo della predisposizione	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Invio comando chiusura valvole VG1 - 1÷4	
4	Attesa stato valvole VG1 - 1÷4	Comando: V2 chiusa

		V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
5	Invio comando messa a riposo GDC (con valvole aperte)	
6	Attesa stato predisposizione SPENTO	Comando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
7	Attivazione sequenza di monitoraggio generale degli stati digitali	
8	FINE	

#### 4.3.8. Sequenza di modifica del flusso erogato in RFX

La sequenza descrive la procedura di modifica del valore di set point all'erogazione di gas nella camera di RFX.

SEQUENZA DI ATTIVAZIONE DELLA MODIFICA DELL'EROGAZIONE DI GAS NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore da supervisione di modifica dell'erogazione di gas nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Modifica da supervisione del valore di set point con variazione del riferimento di flusso di 10sccm	
4	FINE	

SEQUENZA DI DISATTIVAZIONE DELLA MODIFICA DELL'EROGAZIONE DI GAS NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore da supervisione di disattivazione della modifica dell'erogazione di gas nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Disattivazione della possibilità di modificare il valore del flusso	
4	FINE	



#### 4.3.9. Sequenza di interruzione della GDC in RFX

La sequenza descrive la disattivazione della GDC nella camera da vuoto di RFX

SEQUENZA DI INTERRUZIONE DELLA GDC NELLA CAMERA DA VUOTO DI RFX		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore da supervisione di interruzione della sequenza di GDC nella camera da vuoto di RFX	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Invio comando GDC SPENTO	
4	Attesa stato GDC spento	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
5	FINE	

#### 4.3.10. Sequenza di messa a riposo dell'impianto

La sequenza descrive la messa a riposo dell'impianto di immissione gas.

SEQUENZA DI MESSA A RIPOSO DELL'IMPIANTO		
STEP	VERIFICA	AZIONE DCONSEQUENTE IN CASO DI NEGAZIONE
1	Richiesta operatore da supervisione di messa a riposo dell'impianto	
2	Attesa conferma della richiesta	FINE SEQUENZA
3	Avvio sequenza di interruzione erogazione	
4	Attesa conclusione della sequenza	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
5	Avvio sequenza di interruzione della GDC	
6	attesa conclusione della sequenza	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4 FC Flusso spento
7	Avvio sequenza di messa a riposo della predisposizione	
8	attesa conclusione della sequenza	Commando: V2 chiusa V4 chiusa VG1 - 1÷4

		FC Flusso spento
9	Attivazione ciclo di monitoraggio generale degli stati digitali	
10	FINE	

#### 4.4. P&ID di impianto

