

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 1 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Sezione di Perugia

Istruzioni operative Camera Termo vuoto HVT 2000-MC

Premessa	Istruzioni Operative per il controllo della camera climatica EOS 1000C
Descrizione	Vengono riportate le principali caratteristiche della camera climatica modello EOS 1000C e del software di gestione dei parametri di controllo
Regole	<u>Regole da rispettare prima e dopo l'ingresso nel laboratorio</u>

copy n°	<input type="checkbox"/> controlled	<input type="checkbox"/> electronic version	Delivered to:	
	<input type="checkbox"/> not controlled	<input type="checkbox"/> paper version		
A02	Format review			
A01	First emission	17/02/09	G.Scolieri	
Rev.	Description	Date	Issued by	Approved by

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 2 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

CONTENTS

1	SCOPO	2
2	DATI E CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA	3
	DATI TECNICI.....	4
3	ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE ED USO DELLA MACCHINA	5
	FUNZIONAMENTO DELLA CAMERA DA PANNELLO DI CONTROLLO.....	6
	FUNZIONAMENTO DELLA CAMERA CON SOFTWARE WINKRATOS	7
	<i>Generalità</i>	7
	<i>Ambiente WinKratos</i>	8
	<i>Uso in modalità manuale</i>	10
	<i>Allarmi</i>	12
	<i>Acquisizione Dati</i>	13
	<i>Gestione Archivio Registrazioni</i>	14
	AVVIAMENTO DELLA CAMERA	26
	OPERAZIONI PRELIMINARI PRIMA DELL'AVVIAMENTO.....	26
	INIZIO PROGRAMMAZIONE	27
	VUOTO PRIMARIO	29
	AVVIAMENTO DELLA POMPA CRIO	30
	CONDIZIONE DI ALTO VUOTO	30
	ROMPIVUOTO DELLA CAMERA	30
	RIGENERAZIONE DELLA CRYO POMPA.....	31
	ACQUISIZIONE SONDE DI TEMPERATURA (PT100) AGGIUNTIVE	32
4	ACRONYM LIST	34

1 SCOPO

Lo scopo di questo documento è di fornire le principali istruzioni per avviare e utilizzare la camera termo vuoto. Verranno in particolare fornite istruzioni sull'utilizzo del software di gestione della camera. Tale documento dovrà essere utilizzato insieme alla scheda di sicurezza della camera.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 3 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

2 DATI E CARATTERISTICHE DELLA MACCHINA



Figura 1 – Vista d’insieme della camera

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 4 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Dati tecnici

Modello	HVT 2000 – MC
Matricola	10107
Volume Utile	9500 Lt
Sistema di refrigerazione	Indiretto con Baysilone raffreddato con gruppo frigorifero in cascata
Gas refrigerante gruppo frigorifero	R23 / R404A
Temperatura dell'acqua di raffreddamento	Max +15°C
Pressione dell'acqua di raffreddamento	2/4 bar
Campo di temperatura	-70°C / +125°C
Massima velocità di variazione temperatura	1°C/min da -55°C a +100°C
	1°C/min da +100°C a -55°C
Uniformità di temperatura	± 2°C sullo shroud
Vuoto massimo	3 x 10 ⁻⁵ mbar
Alimentazione	400V / 50 Hz /3 + N+ T
Alimentazione comandi	24 V
Potenza nominale	39 kW
Assorbimento elettrico nominale	85 A
Consumo dell'acqua di raffreddamento	1.6 m ³ /h

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 5 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

3 ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE ED USO DELLA MACCHINA

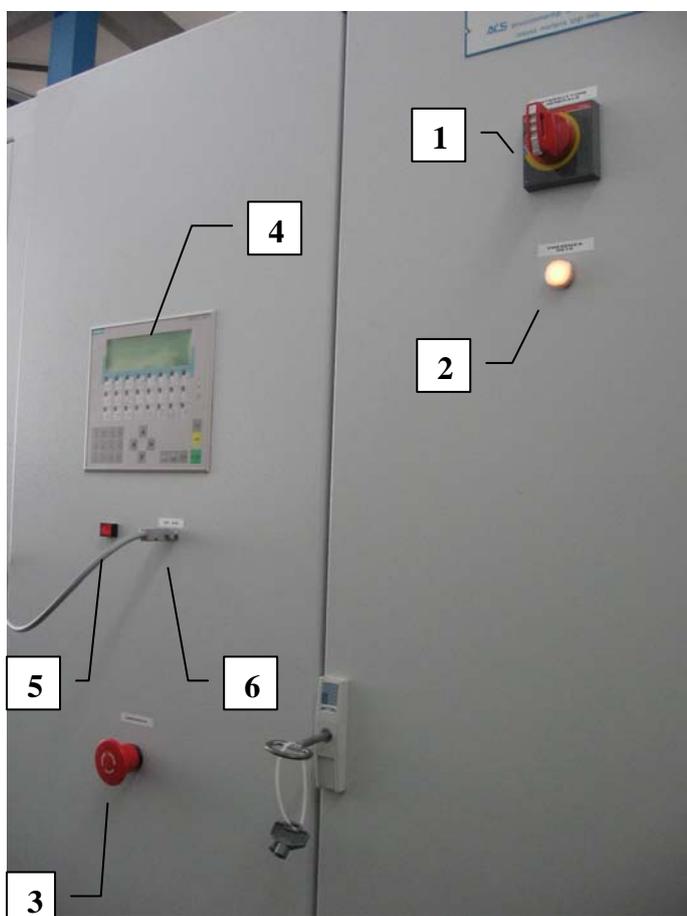
In questa sezione verranno date delle istruzioni relative alle operazioni preliminari per la messa in esercizio della macchina ed un corretto uso della stessa.

La camera può essere messa in funzione o tramite un pannello di controllo posto esternamente alla camera pulita o tramite un opportuno software, WinKratos, fornito dalla Angelantoni. Per azionare il controllo della temperatura di shroud e cold plate ed impostare quindi determinati valori di set point da raggiungere occorre, dopo la chiusura della camera mediante i pistoni idraulici, azionare le funzioni di vuoto/alto vuoto e procedere allo svuotamento della camera.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 6 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

Funzionamento della camera da pannello di controllo

L'apparecchiatura è dotata di un pannello di comando e controllo posto esternamente alla camera pulita.



1. Interruttore generale

Interruttore per l'accensione o lo spegnimento totale dell'apparecchiatura.

2. Segnalatore di presenza rete

Indica che l'apparecchiatura è alimentata e sotto tensione (interruttore generale inserito).

3. Pulsante di emergenza

Interruttore del tipo pulsante a fungo utilizzato per togliere completamente (per mezzo di un servomeccanismo) l'alimentazione dall'apparecchiatura, escluso l'alimentazione del pannello di controllo. Per rimettere in funzione il sistema girare l'interruttore nella direzione indicata dalla freccia posta sull'interruttore stesso, poi reinserire l'interruttore generale della camera.

4. Pannello di controllo con display LCD

Pannello di controllo con display a cristalli liquidi tipo touchscreen utilizzato per programmare e visualizzare tutte le funzioni e variabili che permettono la gestione dell'apparecchiatura.

5. Pulsante luminoso di reset allarmi

Indica che l'apparecchiatura è in una condizione di allarme; in tale condizione l'apparecchiatura è in "OFF" (il tipo di allarme verrà indicato

contemporaneamente sullo schermo LCD). Il pulsante permette il ripristino del funzionamento della camera dopo aver rimosso la causa che ha generato l'allarme.

6. Connettore interfaccia RS232

Connettore utilizzato per collegare un computer esterno per il controllo dell'apparecchiatura e la registrazione dei dati delle prove.

Figura 2 – Pannello di controllo esterno

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 7 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

Funzionamento della camera con software WinKratos

Generalità

Il sistema di controllo vero e proprio della camera è costituito da un PLC (Programmable Logic Controller) interno alla macchina. Il software WinKratos è il complemento a tale tipo di controllore; Il software opera in ambiente Windows e permette la gestione completa della camera: dalla creazione (tramite editor grafico) dei profili di test, al monitoring, alla registrazione su disco, alla elaborazione dei dati una volta completato il test stesso.

Il software è funzionalmente diviso in zone ben definite, logicamente associate ad operazioni specifiche:

- **Modo manuale:** Permette all'operatore di impostare direttamente il set point da raggiungere, lo slope con cui operare. Il test viene direttamente attivato dall'operatore e prosegue, con i parametri impostati, fino alla interruzione diretta da parte dell'operatore stesso;
- **Modo editor profili di test:** Un apposito editor grafico permette la creazione, modifica e salvataggio di programmi di testa poter usare in qualsiasi momento per l'esecuzione di test in automatico.
- **Modo programma:** Gestione di test in modo automatico. Ogni test creato con l'editor interno può essere attivato per realizzare in automatico il profilo di test selezionato.

WinKratos permette di visualizzare tutte le variabili di processo del sistema per una immediata valutazione dello stato interno della macchina.

Ogni cambiamento significativo nello stato del sistema viene comunicato all'operatore tramite messaggi a video. Se è attiva una sessione di registrazione, tali messaggi sono anche salvati su disco per una completa caratterizzazione della storia del test.

Eventuali condizioni di allarme vengono notificate dal PLC a WinKratos che visualizza tutte le informazioni relative all'allarme verificatosi e permette di attivare

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 8 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

la procedura di reset dell'allarme per la ripartenza del test. Tutte le operazioni necessarie alla gestione della condizione di allarme vengono automaticamente prese dal controllore della camera (PLC), per cui al momento della notifica a video, la condizione di allarme è già stata opportunamente gestita dal controllore.

Ambiente WinKratos

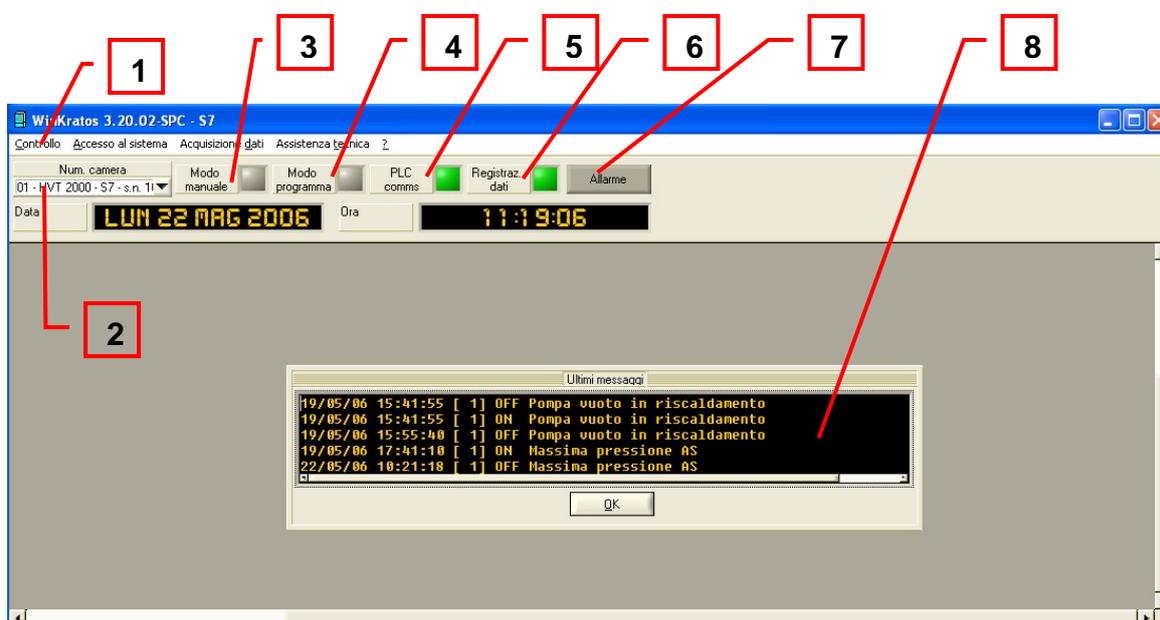


Figura 3 – Finestra iniziale WinKratos

1. Barra del menù (si accede a tutte le funzioni)
2. Barra di stato della camera
3. Led indicante il funzionamento della camera in modalità manuale (se verde e lampeggiante la modalità manuale è on; se giallo e lampeggiante la modalità manuale è in attesa)
4. Led indicante il funzionamento della camera in modo programma (se verde e lampeggiante la camera stà eseguendo un determinato programma di temperatura)
5. Led indicante comunicazione fra WinKratos e PLC (ON se verde)
6. Led indicante se la sessione di registrazione è attiva (se verde e lampeggiante la registrazione è attiva)

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 9 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

7. Led indicante la presenza di allarmi (se rosso e lampeggiante un allarme è presente nel sistema)
8. Finestra dei messaggi di sistema

Il programma WinKratos è composto da una serie di moduli:

- **Controllo camera**
- **Gestione Password**
- **Acquisizione dati**
- **Ambiente di diagnostica per l'assistenza tecnica**

Ciascuno di questi moduli è relativo ad una specifica funzione del sistema. I moduli sono raggruppati secondo la logica del menù.



Figura 4 – Barra principale del menù

9. E' possibile da qui accedere a: Editor programma, Operazioni in modalità manuale, Operazioni in modo programma, monitoraggio dati (temperatura Cold plate e Shroud, pressione interna alla camera), lista allarmi.
10. Consente di effettuare il Login o Logout per l'accesso al programma. L'accesso può essere consentito a diverse figure professionali ognuna dotata di diversi "privilegi" e capacità operative (es, semplice operatore, amministratore, etc.)
11. Consente di accedere alla gestione degli archivi generati durante il test (es. Misure 1 permette il monitoraggio di tutte sonde della camera attive durante un test).

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 10 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

12. Consente l'accesso a funzioni di diagnostica e utilità ad utilizzo esclusivo dell'assistenza tecnica Angelantoni.

Uso in modalità manuale

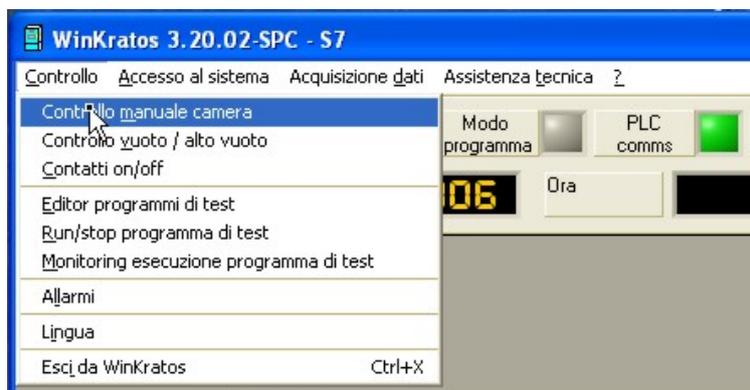


Figura 5 – Utilizzo della camera in modalità manuale.

In modalità manuale si può semplicemente impostare i set point (temperatura Cold Plates e Shroud) a cui si vuole portare la camera. La camera raggiungerà i set point impostati e rimarrà su questi valori fino a quando non verranno cambiati. E' possibile modificare solo i dati in bianco.

I dati modificati dall'operatore verranno mostrati in giallo. Se i dati inseriti risultassero incoerenti, non saranno accettati.

1. LOGO 	2. TITLE <h2 style="text-align: center;">Istruzioni Operative</h2>	3. SECTION <h3 style="text-align: center;">Termovuoto Istruzioni Operative</h3>	4. PAGE REF. 11 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

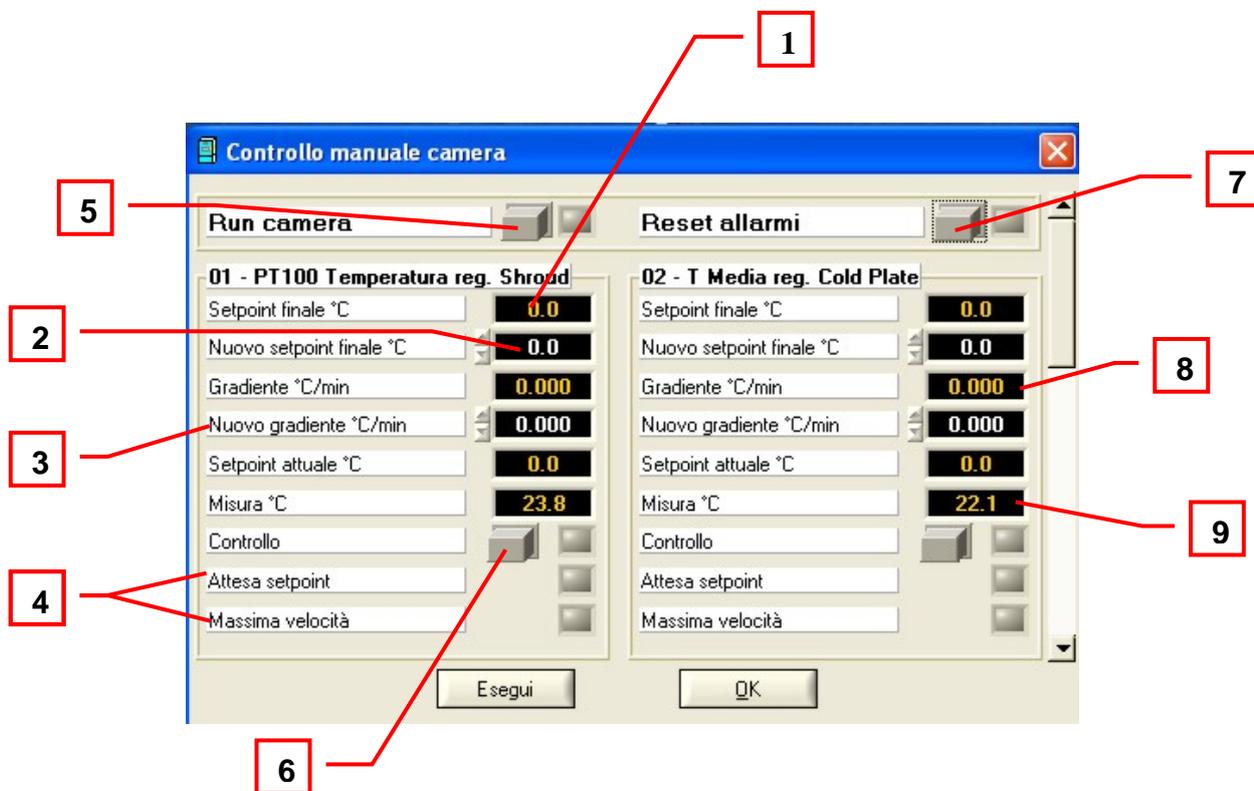


Figura 6 – Pannello per il controllo di Cold Plates and Shroud

1. Set Point attuale del sistema
2. Per impostare un nuovo set point da raggiungere.
3. Per impostare un nuovo gradiente di temperatura
4. In modalità manuale questi parametri vengono ignorati
5. Azionare il pulsante per avviare la camera
6. Azionare il pulsante per avere il controllo della temperatura
7. Pulsante per effettuare il reset di eventuali allarmi. In presenza di un allarme azionare il pulsante e premere **“Esegui”**
8. Se questo valore è zero il sistema è probabilmente in allarme od il controllore è disabilitato ed il set point viene convenzionalmente fissato a zero dalla macchina.
9. Valore attuale della temperatura

Una volta impostati i parametri desiderati, premere il pulsante **“Run Camera”** per

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 12 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

richiedere l'avvio della camera e successivamente il pulsante "Esegui" per mandare i dati nella camera ed avviare il test in base alla configurazione impostata.

Allarmi

Quando si presenta una condizione di allarme, il PLC gestisce l'allarme fermando la camera (onde garantire la sicurezza del sistema) e notificando l'accaduto inviando un messaggio all'utilizzatore (led rosso lampeggiante) per informarlo del problema. Se il sistema sta funzionando in modalità manuale, la camera andrà semplicemente in OFF ed i regolatori di temperatura sono disattivati.

L'utilizzatore può determinare che tipo di allarme si sia verificato semplicemente accedendo alla videata rappresentata in *Figura 7* dal menù **Controllo**.

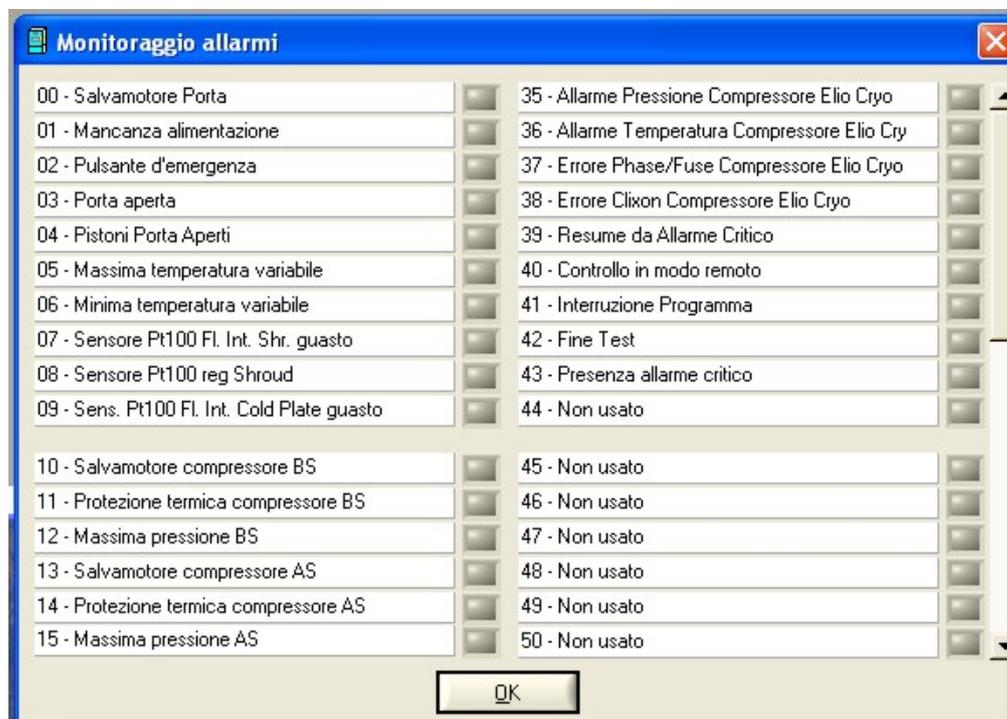


Figura 7 – Pannello di monitoraggio Allarmi accessibile dal menù controllo

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 13 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Tale pannello riporta un elenco di tutti gli allarmi possibili segnalati dalla macchina. Un allarme attivato è segnalato da un led rosso. Una volta individuata la causa scatenante (se possibile), accedere alla videata di *Figura 6*, premere prima il pulsante **“Reset Allarmi”** e poi **“Esegui”** per sbloccare la camera e farla ritornare a funzionare. Se la causa che ha portato alla situazione di allarme non è stata correttamente eliminata, la spia rossa indicante la situazione di allarme ricomincerà a lampeggiare e la camera rimarrà in OFF.

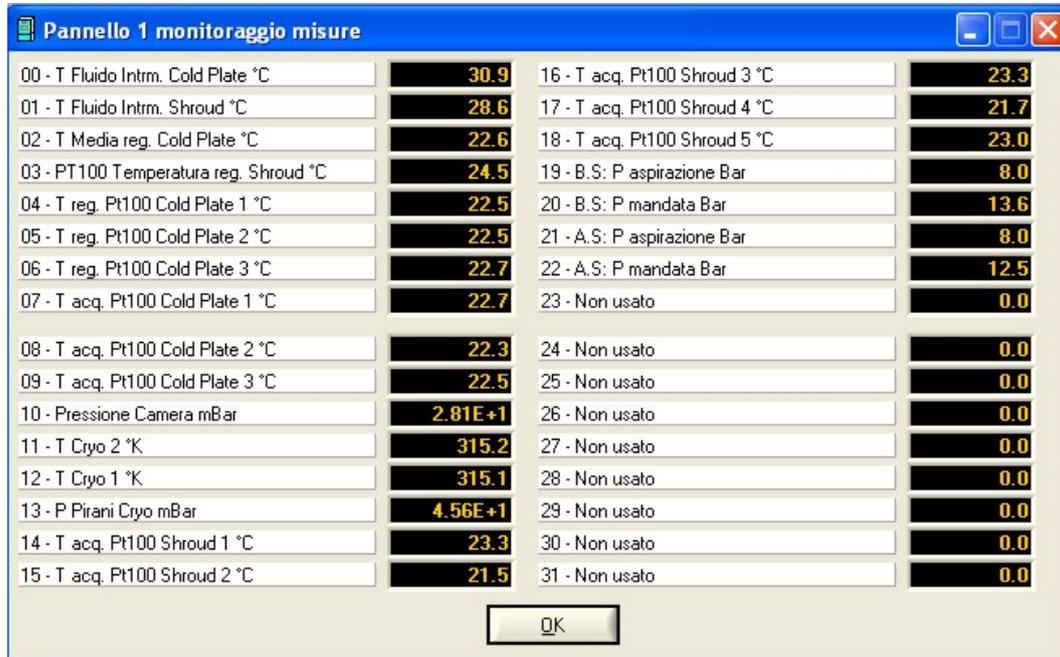
Acquisizione Dati

Durante l'esecuzione di un test è possibile monitorare in tempo reale i sensori di temperatura e pressione interni alla camera. Si accede alla videata dal menù **Acquisizione Dati** cliccando su **Misure 1**. Il monitoraggio delle sonde del sistema è sempre attivo. Se non si avvia una registrazione dati tali valori non vengono però salvati.



Figura 8 – Modalità di accesso al pannello di monitoraggio delle misure.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 14 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			



00 - T Fluido Intrm. Cold Plate °C	30.9	16 - T acq. Pt100 Shroud 3 °C	23.3
01 - T Fluido Intrm. Shroud °C	28.6	17 - T acq. Pt100 Shroud 4 °C	21.7
02 - T Media reg. Cold Plate °C	22.6	18 - T acq. Pt100 Shroud 5 °C	23.0
03 - PT100 Temperatura reg. Shroud °C	24.5	19 - B.S: P aspirazione Bar	8.0
04 - T reg. Pt100 Cold Plate 1 °C	22.5	20 - B.S: P mandata Bar	13.6
05 - T reg. Pt100 Cold Plate 2 °C	22.5	21 - A.S: P aspirazione Bar	8.0
06 - T reg. Pt100 Cold Plate 3 °C	22.7	22 - A.S: P mandata Bar	12.5
07 - T acq. Pt100 Cold Plate 1 °C	22.7	23 - Non usato	0.0
08 - T acq. Pt100 Cold Plate 2 °C	22.3	24 - Non usato	0.0
09 - T acq. Pt100 Cold Plate 3 °C	22.5	25 - Non usato	0.0
10 - Pressione Camera mBar	2.81E+1	26 - Non usato	0.0
11 - T Cryo 2 °K	315.2	27 - Non usato	0.0
12 - T Cryo 1 °K	315.1	28 - Non usato	0.0
13 - P Pirani Cryo mBar	4.56E+1	29 - Non usato	0.0
14 - T acq. Pt100 Shroud 1 °C	23.3	30 - Non usato	0.0
15 - T acq. Pt100 Shroud 2 °C	21.5	31 - Non usato	0.0

Figura 9 – Pannello di monitoraggio dei sensori interni alla camera

Gestione Archivio Regrazioni

WinKratos offre la possibilità di memorizzare tutti i dati relativi alle sonde della camera (sia temperatura che pressione), in modo da renderli poi disponibili per successive analisi, visualizzazioni o stampe.

Il sistema di registrazione dei dati è completamente indipendente dagli altri sistemi pertanto è possibile avviare o arrestare una sessione di registrazione indipendentemente dallo stato della camera.

Le operazioni che possono essere eseguite durante un test sono:

- **Iniziare una sessione:** il sistema memorizzerà tutti i dati relativi alle sonde interne alla camera (tutte quelle riportate nel pannello di monitoraggio di *Figura 9*)
- **Usare una sessione corrente:** tutti i dati acquisiti sono disponibili per la visualizzazione, la stampa, etc.
- **Arrestare una sessione:** Il sistema di registrazione sarà in funzione fino a

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 15 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

quando l'operatore non decide di fermarlo. Quando la sessione di registrazione sarà fermata, questa sarà disponibile per analisi sotto la voce **“Sessione precedente”** nel menù **Acquisizione Dati**.

Avviare una registrazione



Figura 10 – Modalità di avvio nuova registrazione

Per avviare una nuova registrazione, dal menù **Acquisizione Dati**, cliccare su **Registrazione Dati** e quindi selezionare **Start Nuova sessione**.

Si accederà alla videata di **Figura 11**.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 16 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

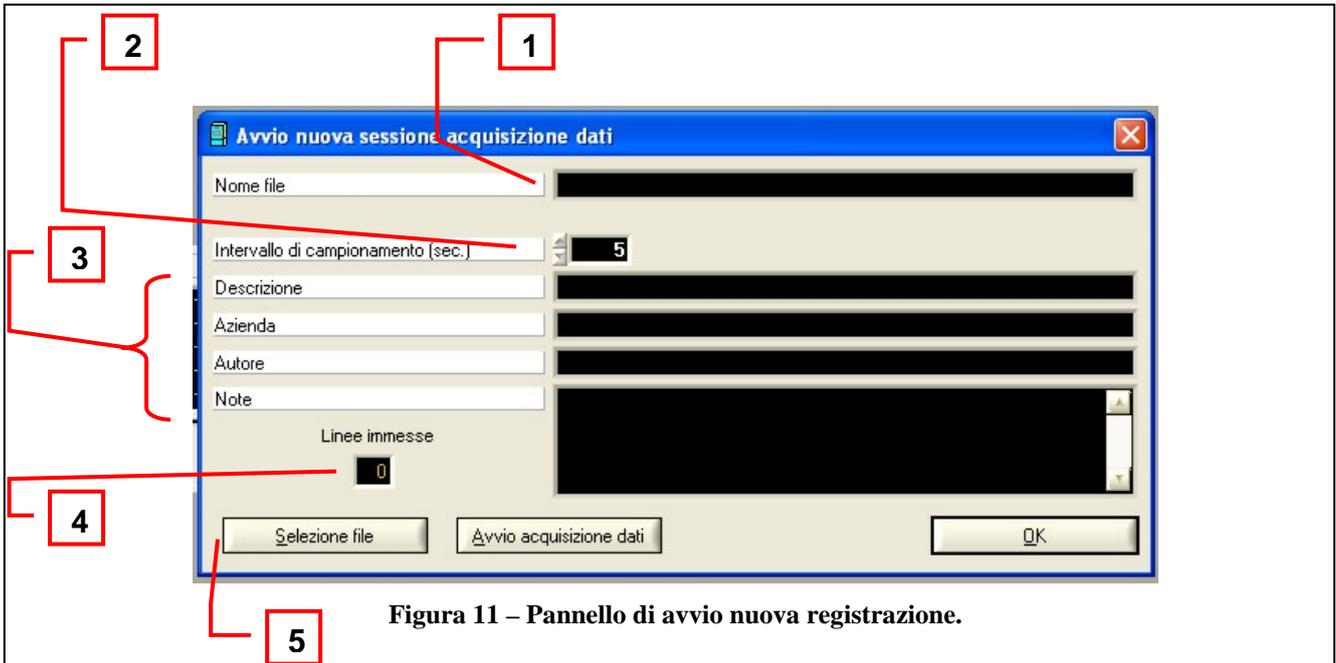


Figura 11 – Pannello di avvio nuova registrazione.

1. Nome del file
2. Intervallo di campionamento; può variare da 5 a 60 sec. Più è basso questo valore e maggiore sarà la risoluzione del grafico
3. Questi campi sono disponibili per inserire descrizioni e commenti
4. Indica in automatico il numero delle linee di testo nel campo **“Note”**

Per accedere alla videata nella quale è possibile assegnare un nome alla registrazione e determinare il percorso di salvataggio.

Per default il nome è costituito da *AnnoMeseGiorno-OreMinutiSecondi.Log*. Il nome può essere cambiato dall'operatore digitandolo da tastiera. Premere “Avvio acquisizione Dati” per avviare la registrazione.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 17 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Uso dei grafici

In fase di registrazione è possibile visualizzare l'andamento della prova dal menù **Acquisizione Dati** cliccando su **Sessione Attuale**. Da qui si può accedere ad un sottomenù con i seguenti messaggi:

- **Informazioni:** mostra una videata con le informazioni scritte dall'operatore in fase di avvio della sessione;
- **Grafici:** mostra i grafici
- **Messaggi:** Mostra gli eventi importanti del sistema

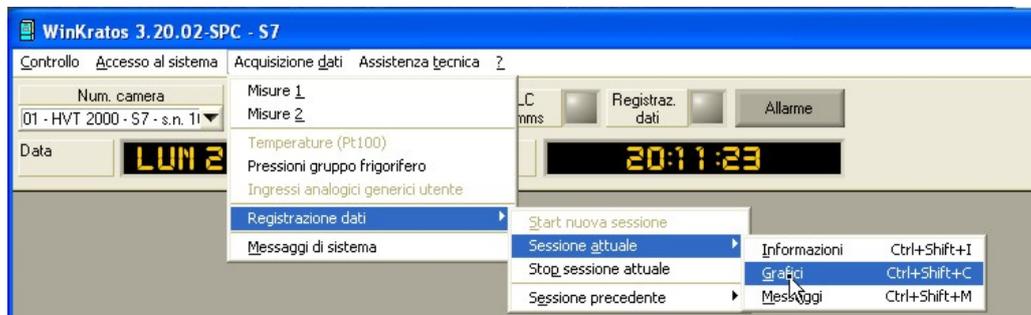


Figura 12 – Modalità di accesso alle informazioni relative alla sessione di registrazione attiva.

Selezionando Grafici, si accede al pannello rappresentato in *Figura 12*.

L'intero schermo è diviso in due aree completamente indipendenti fra loro. Con le barre di spostamento orizzontali e verticali ed il pannello laterale, si può configurare il grafico a proprio piacimento. Ciascuna curva nel grafico viene identificata da un numero (visibile abilitando la funzione **"Etichette"** sul pannello laterale).

L'aggiornamento del grafico avviene in maniera automatica, permettendo quindi di vedere direttamente l'evoluzione delle misure nel tempo.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 18 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

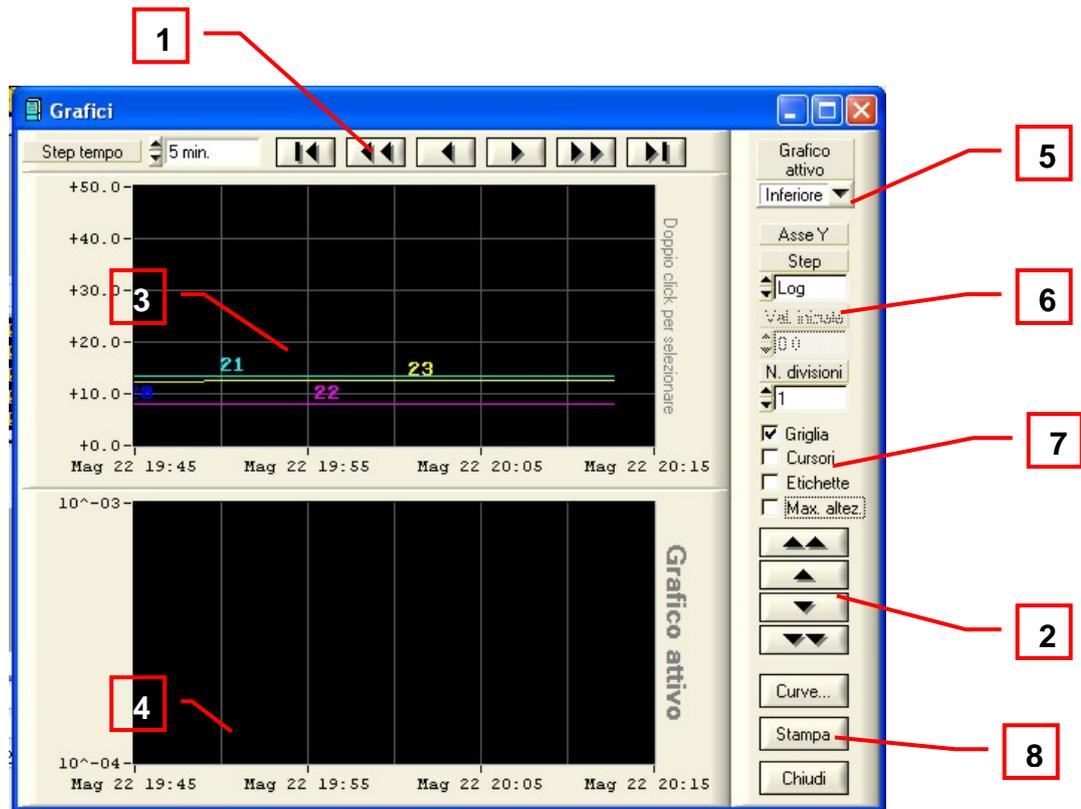


Figura 13 – Rappresentazione grafica dei dati acquisiti durante la registrazione.

1. Tasti di navigazione orizzontale
2. Tasti di navigazione verticale
3. Grafico superiore
4. Grafico inferiore
5. Per selezionare il grafico attivo
6. Opzioni relative all'asse Y: Scala, Valore iniziale, numero di divisioni
7. Modalità di visualizzazione
8. Per stampare il grafico

Selezionare le curve

Per visualizzare solo le curve desiderate, agire sul pulsante **Curve** in *Figura 13*; si accede alla videata di *Figura 14*.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 19 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

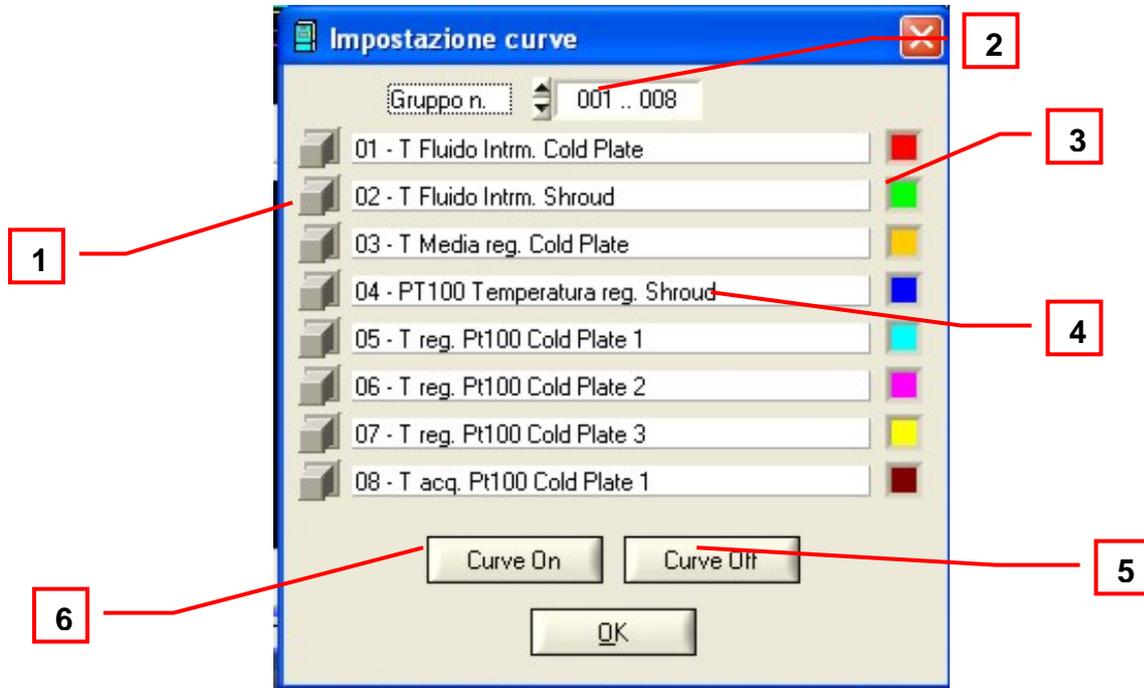


Figura 14 – Pannello per la selezione delle curve da visualizzare.

1. Premere con il puntatore su un pulsante per abilitare la visualizzazione della curva corrispondente;
2. Curve mostrate in questa videata. Vengono mostrate 8 curve alla volta; per cambiare il gruppo cliccare con il mouse sulle frecce;
3. Colori di identificazione delle curve. Cliccare con il tasto sinistro del mouse per cambiare il colore scegliendo fra quelli disponibili nella palette;
4. Numero e nome che identifica la curva. Nella rappresentazione grafica viene riportato solo il numero;
5. Tasto per disabilitare tutte le curve della videata;
6. Tasto per abilitare la rappresentazione di tutte le curve della videata.

N.B.: Le scelte avranno effetto solo quando si sarà premuto il tasto **“OK”**.

Uso dei cursori

Dal pannello di controllo laterale è possibile attivare/disattivare i cursori che sono inizialmente sempre disabilitati.

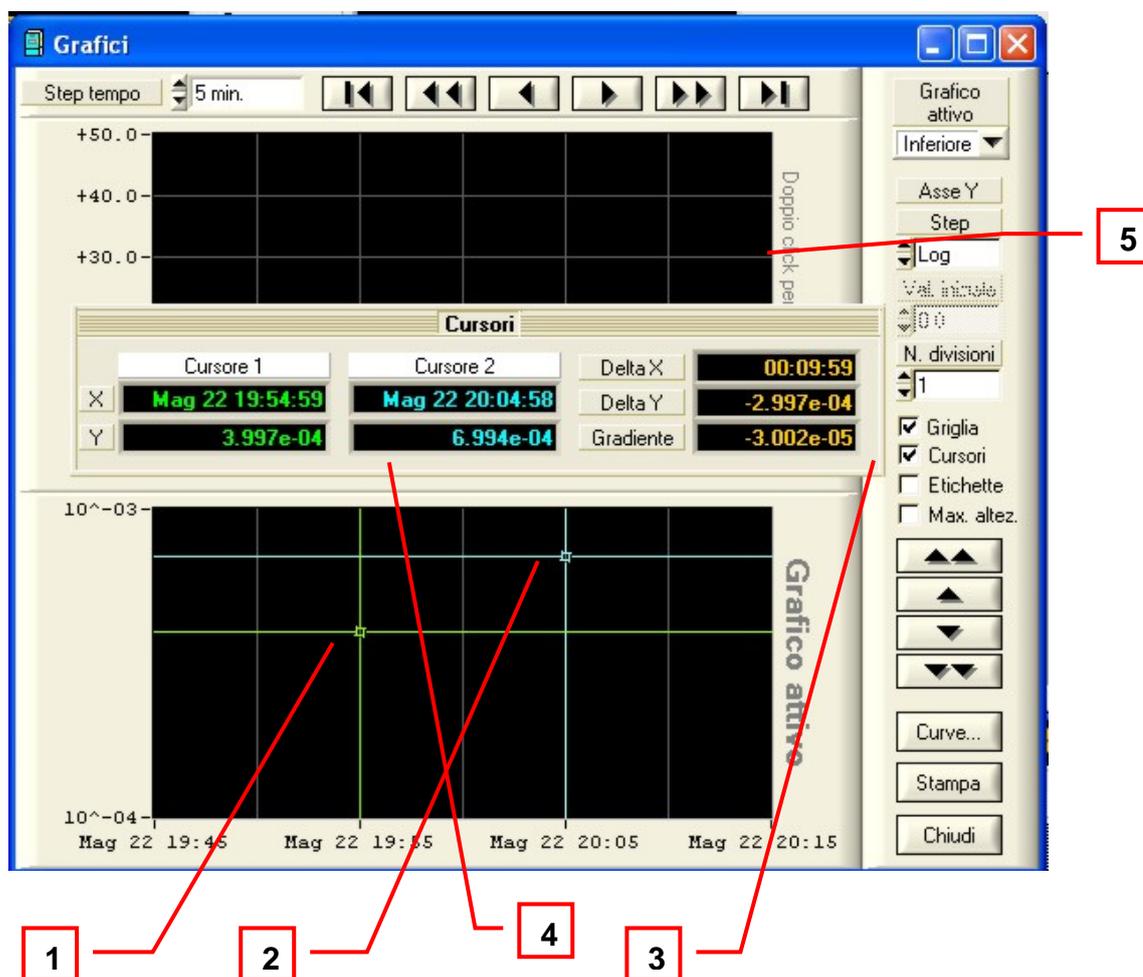


Figura 15 – Utilizzo dei cursori

1. Cursore 1
2. Cursore 2
3. Abilita i cursori
4. Finestra informazione cursori

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 21 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

5. Doppio click del mouse per attivare il grafico superiore (stessa procedura per attivare il grafico inferiore)

Per muovere un cursore:

- Premere il tasto sinistro del mouse sul cursore che si desidera usare oppure cliccare nella posizione dove si desidera che il cursore sia. Il cursore attuale verrà mostrato con una linea più spessa.
- Per spostare il cursore, una volta selezionato, utilizzare il mouse. Una volta posizionato sul punto desiderato, rilasciare il mouse. La finestra di informazione dei cursori verrà aggiornata.

Arrestare una registrazione



Figura 16 – Modalità di arresto di una sessione di registrazione

Per arrestare una sessione di registrazione attiva, accedere alla videata mostrata in *Figura 16* e selezionare al funzione evidenziata.

N.B.: per arrestare una registrazione occorre chiudere la finestra dei Grafici, se aperta.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 22 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Usare una precedente registrazione

WinKratos permette semplicemente di visualizzare ed analizzare i dati di una precedente registrazione già conclusa e memorizzata. E' possibile effettuare questa operazione anche quando una registrazione è attiva senza pregiudicare l'acquisizione e memorizzazione dei dati in corso.



Figura 17 – Modalità di selezione di informazioni relative ad una precedente registrazione.

Campi in cui vengono mostrate le caratteristiche del file

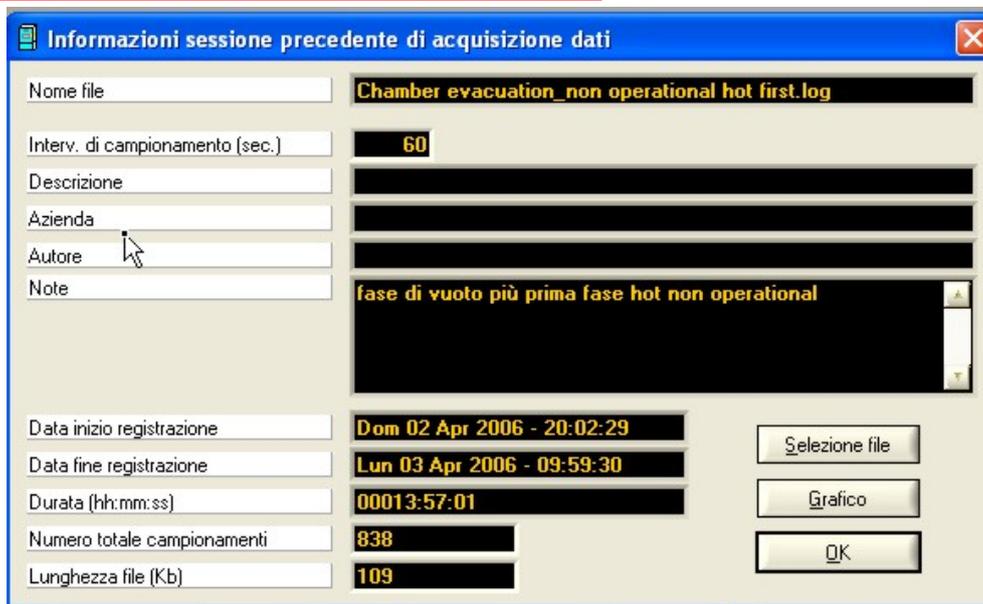


Figura 18 – Pannello che riporta le informazioni relative ad una precedente registrazione già conclusasi.

Premendo il tasto **“Selezione File”** si accede ad una videata in cui è possibile

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 23 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

selezionare il file di interesse. Una volta selezionato, nel pannello di *Figura 18* verranno mostrate le informazioni relative.

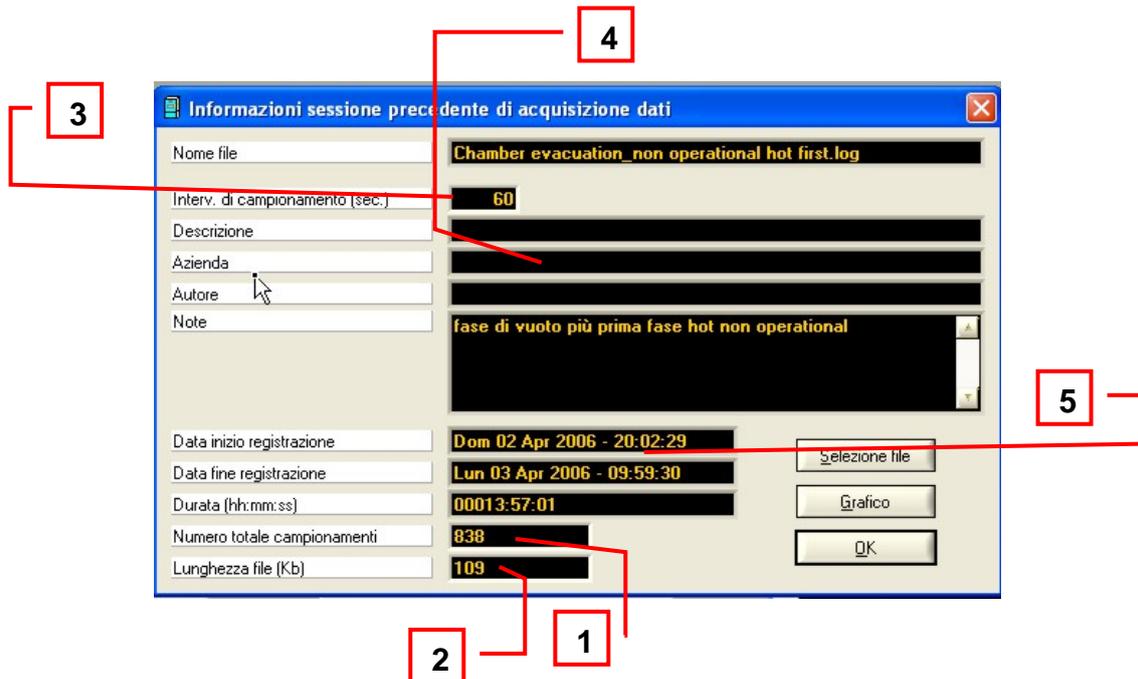


Figura 19 – Informazioni relative al file selezionato.

1. Numero di rilevamenti compiuti. Questo dato dipende dall'intervallo di campionamento (3) e dalla durata della registrazione. Minore è l'intervallo di campionamento, maggiore sarà il numero di campionamenti. L'intervallo di campionamento può assumere un valore compreso fra 5 e 60 sec.
2. Dimensione del file
3. Intervallo di campionamento usato per la registrazione
4. Altri dati del file inseriti in fase di avvio della registrazione
5. Informazioni fornite automaticamente dal PC relative indicanti l'inizio e la fine della registrazione.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 24 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Operazioni con un file selezionato



Figura 20 – Pannello per la selezione delle informazioni relative ad una registrazione già conclusa.

Una volta selezionato il file di interesse è possibile:

- Visualizzare i grafici relativi
- Leggere i messaggi associati alla sessione selezionata
- Convertire il file in formato ASCII

Conversione in formati ASCII

I dati di una registrazione vengono salvati su disco in formato binario (file .log) e pertanto sono visualizzabili solo utilizzando WinKratos. Se si desidera rendere questi dati utilizzabili su applicazioni diverse, occorre effettuare una conversione nel formato ASCII desiderato (il più comune utilizzato è il file .txt importabile in Excel).



Figura 21 – Modalità di accesso alla funzione per la conversione di un file in formato ASCII.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 25 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Una volta selezionato il file relativo ad una precedente registrazione già conclusa, per effettuare la conversione, accedere alla videata mostrata in *Figura 21* e selezionare la funzione **“Conversione in f.to ASCII”**. Si aprirà un pannello del tipo mostrato in *Figura 22*.

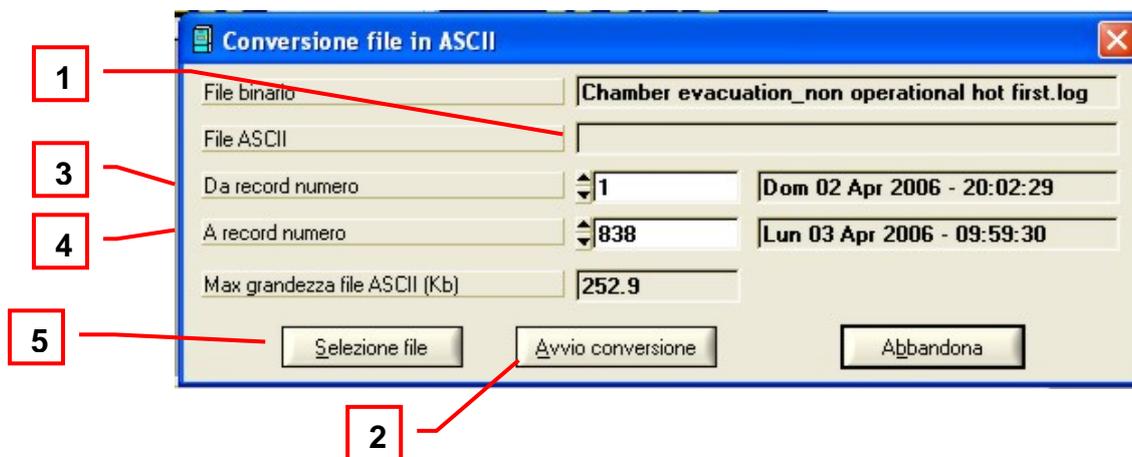


Figura 22 – Pannello che riassume le principali informazioni per la conversione in formato ASCII di un file.

Prima di effettuare la conversione, occorre inserire il nome da assegnare al file ASCII (comprensivo di estensione) ed il percorso per il salvataggio del file, premendo il tasto 5. Una volta inserito, il nome apparirà nel campo 1. Per avviare la conversione basta semplicemente premere il tasto 2. Per default verrà eseguita la totale conversione del file. E' possibile, in alternativa, effettuare la conversione solo di una parte del file originale; per fare questo basta semplicemente i valori desiderati nei campi 3 e 4.

La conversione richiede alcuni minuti. Lo stato di avanzamento viene rappresentato in un pannello (vedi *Figura 23*). Una volta terminata la conversione, premere il tasto **“Cancel”** e successivamente il tasto abbandona per uscire e chiudere la videata.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 26 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
9. APPROVED BY A.Papi			

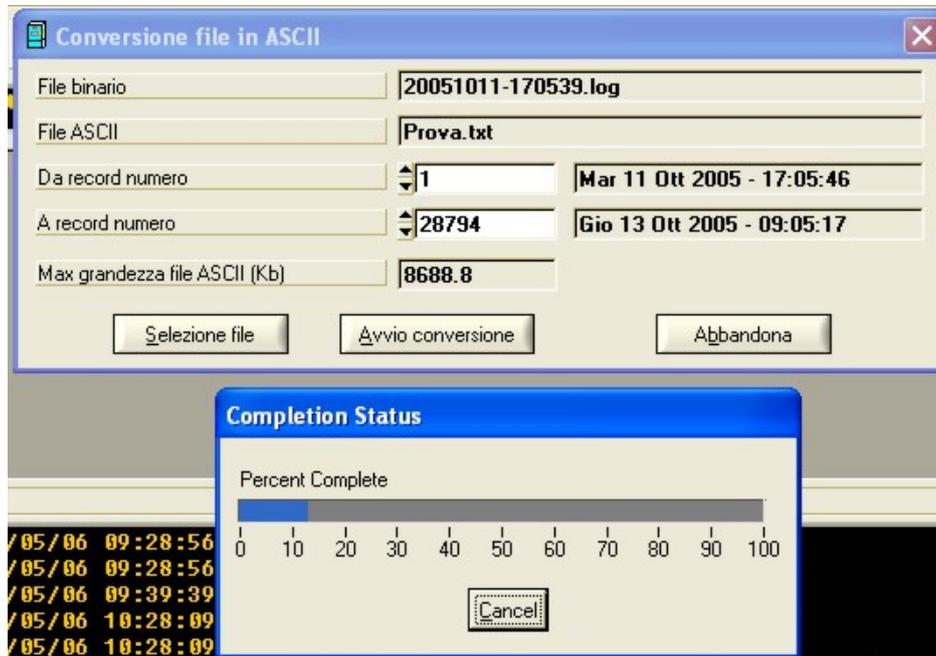


Figura 23 – Pannello stato di avanzamento conversione in formato ASCII.

4 AVVIAMENTO DELLA CAMERA

Operazioni preliminari prima dell'avviamento

Prima dell'avviamento della camera, controllare che tutti i servizi necessari al funzionamento siano pronti all'uso.

Terminate le operazioni preliminari di introduzione e set up del provino, assicurarsi di non aver lasciato all'interno della macchina materiali od attrezzature non necessarie e comunque deleterie per il corretto funzionamento della macchina. Chiudere la porta tramite la pulsantiera e procedere con la verifica del corretto funzionamento di tutti i sensori sia di temperatura che di pressione. Verificare inoltre sul PC la disponibilità di memoria per il log di temperatura del ciclo che si intende eseguire ed avviare una registrazione.

Terminati tutti i controlli procedere all'accensione della macchina.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 27 of 34
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri
			9. APPROVED BY A.Papi

Inizio programmazione

La camera viene accesa, spenta e programmata tramite il pannello di controllo od il software WinKratos. Di seguito si descriveranno le operazioni da eseguire per avviare la camera mediante software, utilizzando il PC posto nelle vicinanze della camera stessa nella Clean Room.

Una volta chiusa la porta della camera mediante la pulsantiera, premere per 5 sec il tasto di chiusura per azionare i pistoni posti sulla porta stessa. Avviare il PC ed il programma WinKratos.

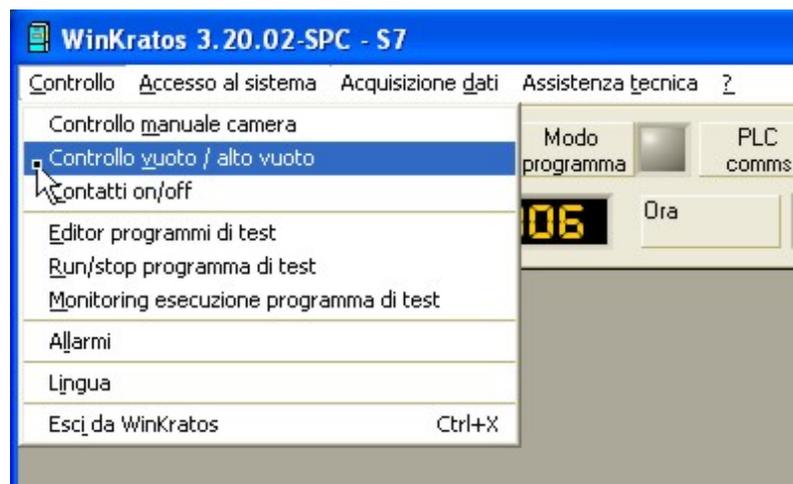


Figura 24 – Modalità di accesso al controllo vuoto/alto vuoto per l'avvio della camera

Dal menù **Controllo**, cliccare su **“Controllo vuoto/alto vuoto”**. Si accede alla videata mostrata in *Figura 25*. Per abilitare la funzione premere il pulsante virtuale posizionato sulla sinistra; la funzione diverrà ON e la segnalazione luminosa virtuale sulla destra si accende. Quando la funzione abilitata risulta completata, la segnalazione luminosa diverrà verde.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 28 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

Per avviare la camera occorrerà abilitare in sequenza le seguenti funzioni:

- Pompa Vuoto Primaria (questa funzione abiliterà la fase di preparazione della pompa rotativa per il vuoto primario)
- Vuoto primario (funzione che abilita la fase di evacuazione della camera fino al raggiungimento del valore di vuoto primario)
- Preparazione pompa criogenia (questa funzione abilita la fase di preparazione della pompa criogenia per l'alto vuoto)
- Alto vuoto (questa funzione viene posta in ON solo quando all'interno della camera si è raggiunto un valore di vuoto adeguato e la pompa criogenia si trova in condizioni di temperatura e pressione operative)

Le 4 funzioni sopra elencate possono essere poste tutte simultaneamente in ON. Il PLC gestirà le varie fasi abilitando in sequenza le funzioni e passando alla fase successiva solo una volta terminata la fase in corso.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 29 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

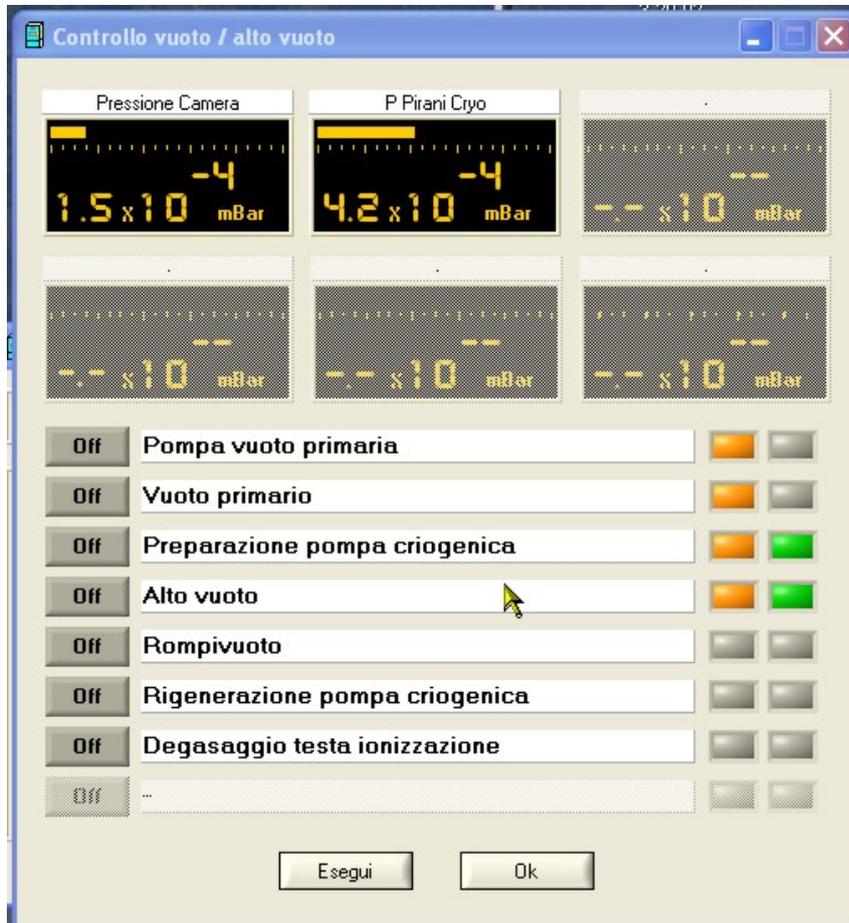


Figura 25 – Pannello per l’abilitazione delle funzioni di Vuoto/Alto Vuoto.

Vuoto Primario

L’accensione della pompa di vuoto primario prevede una fase di riscaldamento della durata circa di 30 minuti. Durante questo periodo, la pompa ruota su se stessa fino al riscaldamento dell’olio contenuto nei carters e non viene messa in comunicazione con la camera.

Questa fase permette l’evaporazione di qualsiasi vapore nella pompa e nel frattempo garantisce che la pompa funzioni solo dopo aver raggiunto la giusta temperatura.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 30 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

Finito il preriscaldamento, se la funzione di prevuoto è stata abilitata, la valvola di intercettazione si apre ed inizia la vuotatura della camera.

Questa fase, la cui durata dipende dalla natura del provino sotto test, riduce la pressione della camera fino ad un valore pari a 5×10^{-2} mbar (5 Pa). Il prevuoto sarà attivo automaticamente fino a che il vuoto non si sia stabilizzato intorno al valore sopra indicato.

Se l'opzione di alto vuoto è abilitata, e le necessarie condizioni di temperatura e pressione all'interno della pompa criogenica sono raggiunte, il prevuoto viene automaticamente disabilitato (la segnalazione luminosa ritorna gialla e la valvola di intercettazione con la camera viene chiusa); in caso contrario la pompa continuerà a funzionare solo se la pressione interna della camera supera il valore di 5.9×10^{-2} mbar.

Avviamento della pompa crio

La procedura è completamente automatica, previa abilitazione della funzione "**Preparazione pompa criogenica**" effettuata dal pannello.

Condizione di alto vuoto

Se la funzione di **Alto Vuoto** è abilitata e la pompa criogenica ha raggiunto le condizioni operative di temperatura (< 12 K) e pressione, una volta raggiunte le condizioni di vuoto primario, la gate che mette in comunicazione la pompa cryo con la camera viene aperta e la segnalazione luminosa di Alto Vuoto diviene verde. Le condizioni di alto vuoto saranno mantenute finchè l'utilizzatore non decida di riportare la camera a pressione ambiente disabilitando al funzione.

Rompivuoto della camera

Il rompivuoto della camera richiede particolare attenzione prima di essere attivato.

Prima di abilitare il **Rompivuoto** occorre:

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 31 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

- Disabilitare la funzione Vuoto Primario
- Quando la camera è tornata a pressione ambiente disabilitare la funzione Rompivuoto.

Rigenerazione della cryo pompa

A differenza delle altre pompe del sistema, le cryo pompe non sono fornite di scarico verso l'esterno dei gas pompati durante il funzionamento.

Le molecole catturate dalla pompa rimangono nella pompa sotto forma di condensa sul pannello criogenico, perciò dopo molte ore di lavoro, se la quantità di vapori o gas pompati è elevata, la capacità di pompaggio può diminuire o anche diventare insufficiente per il valore di vuoto da raggiungere.

Questo fenomeno viene indicato da un aumento della temperatura interna della pompa. In realtà un sistema automatico di rilevamento mostra quando la pompa necessita di essere generata.

La rigenerazione consiste nel rimuovere le molecole catturate dalla pompa per mezzo di un sistema meccanico di pompaggio. La funzione **“Rigenerazione Cryo”**, abilita la procedura automatica di rigenerazione che dura dalle 8 alle 12 ore a seconda del degrado della pompa. Durante questa fase la pompa è staccata dalla camera e vengono rimesse in comunicazione dopo che la procedura è finita.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 32 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

5 ACQUISIZIONE SONDE DI TEMPERATURA (PT100) AGGIUNTIVE

In fase di test è possibile installare sul dispositivo delle sonde di temperatura (PT100) per il monitoraggio e/o il controllo della temperatura sul dispositivo stesso. Il numero di queste sonde aggiuntive di temperatura può variare ed arrivare fino ad un massimo di 64 sonde. Per l'acquisizione viene utilizzato un PC dedicato, un sistema National Instrument caratterizzato da un DAQ (Data Acquisition System) ed un multiplexing che è in grado di gestire fino ad un massimo di 64 canali (la velocità di acquisizione varierà in base al numero massimo di canali occupati). Il PC utilizzato è sincronizzato in modo manuale (alla precisione di 1 sec) al PC della camera.

Il programma che viene utilizzato, anch'esso della National Instrument, è costituito da una "vi" di semplice ed immediato utilizzo.

Per avviare una acquisizione occorre seguire i seguenti passaggi:

- **FASE 1:** Lanciare il programma
- **FASE 2:** Accertarsi che lo switch sia orientato verso "FASE DI ACQUISIZIONE"
- **FASE 3:** settare i sensori che verranno acquisiti, premendo i pulsanti virtuali identificati dai rispettivi numeri (il canale selezionato apparirà in verde)
- **FASE 4:** completare i campi NOME OPERATORE e COMMENTI
- **FASE 5:** premere sulla path form il simbolo della cartella posto alla sua destra e una volta aperta la finestra :
 - cliccare due volte sul file EXCEL dove si vogliono salvare i dati del campionamento
Oppure
 - premere il pulsante destro del mouse, creare un nuovo file EXCEL, rinominarlo a proprio piacimento e successivamente fare doppio clic sul file
- **FASE 6:** cliccare la freccia bianca in alto a sinistra che avvia il programma

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 33 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

- **FASE 7:** cliccando sul cerchio rosso si stopperà il programma; questo evento comporterà la chiusura definitiva del file di salvataggio.

N.B.:

PRIMA DI INIZIARE UNA FASE SUCCESSIVA RIESEGUIRE LE FASI 5 - 6 - 7 , ALTRIMENTI I DATI SALVATI NELLA FASE PRECEDENTE VERRANNO SOVRASCRITTI E QUINDI PERSI.

1. LOGO 	2. TITLE Istruzioni Operative	3. SECTION Termovuoto Istruzioni Operative	4. PAGE REF. 34 of 34	
5. DOC. COD Termovuoto-INFN-Istruzioni	6. ISSUE DATE 24 giugno 2009	7. VERSION/REVISION A02	8. ISSUED BY G.Scolieri	9. APPROVED BY A.Papi

6 ACRONYM LIST

SERMS Studio degli Effetti delle Radiazioni sui Materiali per lo Spazio
(Study of the Radiation Effect on Materials for Space applications).

DUT Device Under Test.

TVC Thermo Vacuum Chamber.

END OF DOCUMENT

Sezione INFN di Perugia

Il Direttore
Dott.Pasquale Lubrano