

Agilent GC Intuvo 9000, GC/MS e ALS

Guida alla preparazione del laboratorio



Agilent Technologies

Informazioni sul documento

© Agilent Technologies, Inc. 2017

Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo (compresa la memorizzazione su supporti elettronici ed il recupero o la traduzione in lingua straniera) senza la preventiva autorizzazione scritta di Agilent Technologies, Inc. conformemente a quanto previsto dalle leggi in vigore negli Stati Uniti e da altre normative internazionali sul diritto d'autore.

Codice del manuale

G4580-94006

Edizione

Terza edizione, giugno 2017

Seconda edizione, febbraio 2017

Prima edizione, settembre 2016

Stampato negli USA o in Cina

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808 USA

安捷伦科技（上海）有限公司

上海市浦东新区外高桥保税区

英伦路 412 号

联系电话：（800）820 3278

Garanzia

Le informazioni contenute in questo documento sono fornite allo stato corrente e sono soggette a modifiche senza preavviso nelle edizioni future. Inoltre, nei limiti massimi previsti dalla legge, Agilent non fornisce alcuna garanzia, esplicita o implicita, relativamente al presente manuale e alle informazioni in esso contenute, comprese, senza limitazione alcuna, le garanzie implicite di commerciabilità e di idoneità a un uso specifico. Agilent non sarà responsabile di errori o danni diretti o indiretti relativi alla fornitura, all'uso o alle prestazioni di questo documento o delle informazioni in esso contenute. In caso di separato accordo scritto fra Agilent e l'utente con diverse condizioni di garanzia relativamente al contenuto di questo documento in conflitto con le condizioni qui riportate, prevarranno le condizioni dell'accordo separato.

Informazioni sulla sicurezza

ATTENZIONE

L'indicazione **ATTENZIONE** segnala un rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa o una prassi che, se non eseguita correttamente o non rispettata, può provocare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura **ATTENZIONE** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non sono perfettamente comprese e soddisfatte.

AVVERTENZA

L'indicazione **AVVERTENZA** segnala un rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa o una prassi che, se non eseguita correttamente o non rispettata, può provocare lesioni personali o morte. In presenza della dicitura **AVVERTENZA** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

Indice

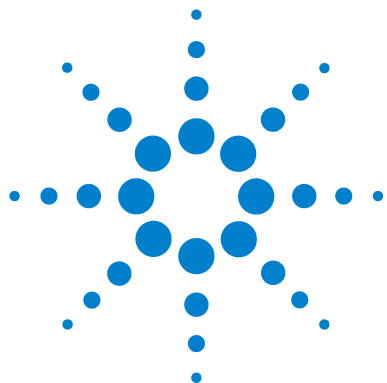
1 Preparazione del laboratorio per GC Intuvo 9000

Responsabilità del cliente	6
Kit di installazione	7
Gas di trasporto idrogeno	9
Dimensioni e peso	10
Consumo di energia	14
Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento	16
Dissipazione del calore	20
Ventilazione degli scarichi	21
Aria calda	21
Altri gas	22
Raccordi degli sfiati di scarico	23
Condizioni ambientali	24
Selezione dei gas	25
Purezza dei gas	27
Forniture di gas	28
Requisiti generali	28
Requisiti per l'idrogeno come gas di trasporto	30
Requisiti dei gas del GC/MS	32
Tubazioni del gas	36
Tubi di erogazione per la maggior parte dei gas di trasporto e del rivelatore	38
Tubi di erogazione dell'idrogeno	39
Regolatori di pressione a due stadi	40
Connessioni regolatore di pressione-erogatore del gas	41
Filtri e trappole	41
Tipi di filtro	42
Requisiti del sistema criogenico	46
Utilizzo dell'anidride carbonica	46
Utilizzo dell'azoto liquido	48

Utilizzo dell'aria compressa	49
Lunghezza massima dei cavi e dei tubi	50
Rete LAN del laboratorio	51
Requisiti del computer	53

2 Preparazione del laboratorio per il campionatore automatico per liquidi 7693A e 7650

Responsabilità del cliente	56
Strumenti di base e materiali di consumo	57
Dimensioni e peso	58
Consumo di energia	59
Condizioni ambientali	59
Forniture per il raffreddatore	60



1

Preparazione del laboratorio per GC Intuvo 9000

Responsabilità del cliente	6
Kit di installazione	7
Gas di trasporto idrogeno	9
Dimensioni e peso	10
Consumo di energia	14
Dissipazione del calore	20
Ventilazione degli scarichi	21
Condizioni ambientali	24
Selezione dei gas	25
Purezza dei gas	27
Forniture di gas	28
Requisiti dei gas del GC/MS	32
Tubazioni del gas	36
Requisiti del sistema criogenico	46
Lunghezza massima dei cavi e dei tubi	50
Rete LAN del laboratorio	51
Requisiti del computer	53

Questa sezione descrive i requisiti di spazio e risorse per l'installazione di un GC, GC/MS, e un campionatore automatico per liquidi (ALS). Per eseguire in modo corretto e puntuale l'installazione dello strumento, prima di procedere è necessario che il laboratorio soddisfi i requisiti specificati. Inoltre, devono essere disponibili anche i materiali necessari (gas, tubi, materiali operativi, materiali di consumo ed altri elementi che variano a seconda dell'utilizzo, quali colonne, fiale, siringe e solventi). Si noti che la verifica delle prestazioni richiede l'impiego dell'elio come gas di trasporto. Per i sistemi MS che utilizzano la ionizzazione chimica, è necessario utilizzare il gas reagente metano per verificare le prestazioni. Consultare il sito Web di Agilent all'indirizzo www.agilent.com per un elenco più aggiornato delle forniture e dei materiali di consumo per GC, GC/MS e ALS.

Per le specifiche sulla preparazione del laboratorio per il campionatore per spazio di testa 7697A, fare riferimento alla [Guida per la preparazione del laboratorio 7697A](#).



Responsabilità del cliente

Le specifiche riportate nel manuale indicano lo spazio necessario, le prese di corrente, i gas, i tubi, i materiali operativi, i materiali di consumo ed altri elementi che variano a seconda dell'utilizzo, quali colonne, fiale, siringhe e solventi richiesti per la corretta installazione di strumenti e sistemi.

Se Agilent fornisce servizi di installazione e familiarizzazione, gli utenti dello strumento devono essere presenti durante lo svolgimento di tali servizi al fine di apprendere informazioni importanti in merito alla sicurezza, alle manutenzione e al funzionamento.

Se Agilent fornisce servizi di installazione e familiarizzazione, eventuali ritardi dovuti a una preparazione del laboratorio non adeguata potrebbero comportare la mancanza di utilizzo dello strumento durante il periodo della garanzia. In casi estremi, Agilent Technologies potrebbe esigere il rimborso per il tempo aggiuntivo richiesto per il completamento dell'installazione. Agilent Technologies fornisce il servizio durante il periodo coperto dalla garanzia e in base ai contratti di manutenzione solo se i requisiti specifici del laboratorio sono soddisfatti.

Kit di installazione

Agilent offre un kit per l'installazione che contiene parti utili durante l'installazione del GC. **Tale kit non è tuttavia fornito insieme allo strumento.**

Tabella 1 Kit di installazione

Kit	Codice	Contenuto kit
Consigliato per GC Intuvo 9000		
Kit installazione gas GC	19199U	Include raccordi di ottone da 1/8", rilevatore di perdite, raccordi a T in ottone da 1/8", tubi in rame, valvola a sfera in ottone da 1/8" e kit di strumenti Intuvo (chiave, tagliatubi, cacciavite torsionometrico T20 e T10, lenti d'ingrandimento, strumento per setto con manico zigrinato, pinzette e pinze ad ago)



Preparazione del laboratorio per GC Intuvo 9000

Munirsi anche di raccordi e riduttori per trasformare il raccordo del regolatore per cilindro (ad esempio NPT maschio da 1/4") in un raccordo Swagelok femmina da 1/8", necessario per collegarsi allo strumento. Tali raccordi non sono forniti con il GC e non sono inclusi nei kit d'installazione.

Gas di trasporto idrogeno

Per importanti informazioni sulla sicurezza relativa al gas idrogeno, fare riferimento alla *Guida sulla sicurezza* di Agilent GC Intuvo 9000.

Se si utilizza l'idrogeno come gas di trasporto, è importante considerare l'infiammabilità dell'idrogeno e le sue proprietà cromatografiche.

- Agilent consiglia di utilizzare il rivelatore di perdite G3388B per assicurarsi che non vi siano perdite.
- Considerazioni speciali richiedono anche i tubi di erogazione dell'idrogeno come gas di trasporto. Vedere [“Tubazioni del gas”](#) a pagina 36.
- Oltre a considerare i requisiti di pressione erogativa elencati in [“Forniture di gas”](#) a pagina 28, Agilent consiglia anche di prestare attenzione alla sorgente e alla purezza dell'idrogeno. Vedere anche i consigli in [“Requisiti per l'idrogeno come gas di trasporto”](#) a pagina 30.
- Quando si usa il gas di trasporto idrogeno con ECD, TCD o qualunque altro rivelatore che rilascia gas incombusti, assicurarsi di canalizzare l'emissione del rivelatore verso una cappa aspirante o posizione simile. L'idrogeno non bruciato può comportare rischi per la sicurezza. Vedere [“Ventilazione degli scarichi”](#) a pagina 21.
- Quando si usa il gas di trasporto idrogeno, assicurarsi anche di predisporre uno sfiato sicuro per i flussi di scarico dello split dell'iniettore e di spurgare i flussi di scarico. Vedere [“Ventilazione degli scarichi”](#) a pagina 21.

Dimensioni e peso

Scegliere in anticipo lo spazio sul bancone di laboratorio da destinare al sistema. Controllare che l'area si pulita, sgombra e piana. Prestare particolare attenzione ai requisiti di altezza totale. Evitare di scegliere uno spazio sul bancone dove vi siano scaffalature sospese. Vedere [Tabella 2](#).

Lo strumento richiede spazio adeguato per una corretta convezione di calore e ventilazione. Lasciare almeno 12,5 cm di spazio libero dall'estremità della condotta di scarico del forno (20,3 cm dal pannello posteriore del GC) per la dissipazione dell'aria calda e per consentire le attività di manutenzione ordinaria. Lasciare 7,6 cm (3 pollici) sui lati sinistro e destro per la ventilazione.

Tabella 2 Requisiti di altezza, larghezza, profondità e peso dello strumento

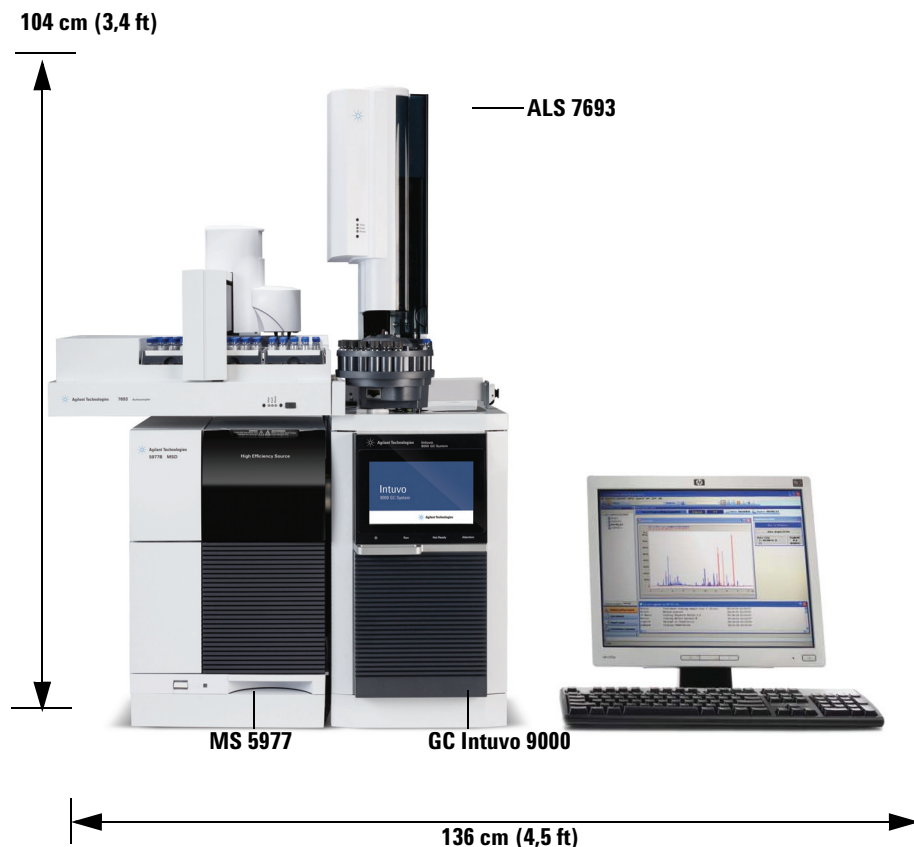
Prodotto	Altezza	Larghezza	Profondità	Peso
GC				
GC Intuvo 9000	52 cm (20,5 pollici)	26,8 cm (10,6 pollici)	66,2 cm (27,2 pollici)	31.8 kg (70 libbre)
Con secondo rivelatore	52 cm (20,5 pollici)	40,6 cm (16,0 pollici)	69 cm (27,2 pollici)	
Accesso al forno operativo del GC		Necessario un spazio libero di ≥ 27 cm (10,7 pollici) davanti al GC		
MSD				
MSD serie 5975				
• Pompa a diffusione	41 cm	30 cm	54 cm	39 kg
• Pompa turbo standard	41 cm	30 cm	54 cm	39 kg
• Pompa turbo ad alta efficienza	41 cm	30 cm	54 cm	41 kg
• Pompa turbo ad alta efficienza CI/EI	41 cm	30 cm	54 cm	46 kg
• Pompa principale Standard	21 cm	13 cm	31 cm	11 kg

Tabella 2 Requisiti di altezza, larghezza, profondità e peso dello strumento (segue)

Prodotto	Altezza	Larghezza	Profondità	Peso
• Accesso al GC/MS per interventi operativi e di manutenzione		Necessari 30 cm a sinistra		
MSD serie 5977				
• Pompa a diffusione	41 cm	30 cm	54 cm	39 kg
• Pompa turbo ad alta efficienza	41 cm	30 cm	54 cm	41 kg
• Pompa turbo ad alta efficienza CI/EI	41 cm	30 cm	54 cm	46 kg
• Pompa principale Standard	21 cm	13 cm	31 cm	11 kg
• Esente da olio (MVP-055)	19 cm	32 cm	28 cm	16 kg
• Esente da olio (IDP3)	18 cm	35 cm	14 cm	10 kg
• Accesso al GC/MS per interventi operativi e di manutenzione		Necessari 30 cm a sinistra		
MS				
MS a triplo quadrupolo 7010 e 7000				
• Mainframe	47 cm	35 cm	86 cm	59 kg
• Mainframe EI/CI	47 cm	35 cm	86 cm	63,5 kg
• Pompa principale	28 cm	18 cm	35 cm	21,5 kg
• Accesso al GC/MS per interventi operativi e di manutenzione		Necessari 30 cm a sinistra		
ALS				
• GC con iniettore ALS 7693A		Necessari 50 cm sopra il GC		3,9 kg/cad
• GC con vassoio ALS 7693A		Necessari 43 cm (16,8 pollici) alla sinistra del GC Necessari 4,2 cm (1,7 pollici) davanti al GC		6,8 kg/cad
• GC con iniettore ALS 7650A		Necessari 50 cm sopra il GC		4,4 kg/cad

Preparazione del laboratorio per GC Intuvo 9000

Per un sistema con GC Intuvo 9000, MS 5977, 5975, 7010 o 7000, ALS e un computer serve uno spazio sul bancone di ca. 136 cm (vedere [Figura 1](#)). Se si considera l'accesso operativo e una stampante, per un sistema quadrupolare GC/MS sono richiesti 228 cm di spazio sul bancone. Per alcuni interventi di riparazione del GC/MS o del GC è necessario poter accedere alla parte posteriore degli strumenti.



Profondità: 92 cm

Figura 1 Vista frontale di un'installazione d'esempio, sistema MSD Intuvo 9000 GC/5977 con ALS 7693A. Nota che lo spazio per GC e ALS è lo stesso con o senza un MSD.

Si noti che la lunghezza del tubo per il vuoto del quadrupolo è di 130 cm dalla pompa a vuoto spinto alla pompa principale e la lunghezza del cavo di alimentazione della pompa principale è di 2 m.

Un contenitore per la consegna del GC Intuvo 9000 misura all'incirca 76 cm × 86 cm × 10 cm (30 × 34 × 40.5 pollici). Se è stato acquistato un secondo rivelatore opzionale, il secondo rivelatore viene spedito separatamente in un contenitore che misura all'incirca 76 cm × 87 cm × 11 cm (30 × 34 × 42.5 pollici).

Consumo di energia

La **Tabella 3** elenca i requisiti di alimentazione del laboratorio.

- Il numero e il tipo di prese di corrente dipende dalle dimensioni e dalla complessità del sistema.
- Il consumo e i requisiti di energia variano a seconda del paese in cui è fornito il sistema.
- I requisiti di tensione per lo strumento sono stampati accanto all'ingresso del cavo di alimentazione.
- La presa elettrica per l'unità deve essere dotata di apposita messa a terra.
- Il GC Intuvo 9000 non necessita di circuito dedicato, sebbene gli strumenti (ad esempio un campionatore per spazio di testa o MSD) collegati ad esso ne potrebbero richiedere uno.
- Non utilizzare PLC insieme agli strumenti Agilent.

Tabella 3 Requisiti di alimentazione

Prodotto	Tensione di rete (V CA)	Frequenza (Hz)	Consumo di energia massimo continuo (VA)	Corrente nominale (amp)	Corrente nominale presa di corrente
GC Intuvo 9000	120 monofase (-10% / +10%)	50/60 (-5% / +5%)	1296	12	15 A
GC Intuvo 9000	200/-240 monofase/split phase (-10% / +10%)	50/60 (-5% / +5%)	1548	7,7 / 6,5	10 A
MSD					
MSD serie 5975	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 solo per la pompa principale)	8	Dedicata a 10 Amp
MSD serie 5975	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 solo per la pompa principale)	8	Dedicata a 10 Amp
MSD serie 5975	200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 solo per la pompa principale)	8	Dedicata a 10 Amp

Tabella 3 Requisiti di alimentazione (segue)

Prodotto	Tensione di rete (V CA)	Frequenza (Hz)	Consumo di energia massimo continuo (VA)	Corrente nominale (amp)	Corrente nominale presa di corrente
MSD serie 5977	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 solo per la pompa principale)	8	Dedicata a 10 Amp
MSD serie 5977	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 solo per la pompa principale)	8	Dedicata a 10 Amp
MSD serie 5977	200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 solo per la pompa principale)	8	Dedicata a 10 Amp
MS					
MS a triplo quadripolo 7010 o 7000	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Dedicata a 15 Amp
MS a triplo quadripolo 7010 o 7000	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Dedicata a 15 Amp
MS a triplo quadripolo 7010 o 7000	200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Dedicata a 15 Amp
MS 7200 Q-TOF	200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1800 (1200 per la pompa principale)	15	Dedicata a 15 Amp
HS					
Spazio di testa 7697A	Americhe: 120 monofase (-10% / +10%)	48-63	2250	18,8	20 Amp dedicata
Spazio di testa 7697A	220/230/240 monofase/split phase (-10% / +10%)	48-63	2250	10,2/9,8/ 9,4	Dedicata a 10 Amp
Tutte					
PC sistema dati (monitor, CPU, stampante)	100/120/200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	15	Dedicata a 15 Amp

AVVERTENZA

Non utilizzare prolunghe con gli strumenti Agilent. In genere, le prolunghe non sono tarate per convogliare alimentazione sufficiente e possono costituire un pericolo per la sicurezza.

Sebbene il GC venga consegnato pronto per l'uso nel Paese di destinazione, confrontare i requisiti di tensione con quelli riportati in [Tabella 3](#). Se l'opzione di tensione ordinata non è adatta al proprio impianto, contattare Agilent Technologies. Notare che gli strumenti ALS ricevono alimentazione dal GC.

ATTENZIONE

Per il funzionamento del GC, è richiesta una messa a terra adeguata. L'interruzione del conduttore di messa a terra o lo scollegamento del cavo di alimentazione può causare una scossa che può provocare danni personali.

Per proteggere gli utenti, i pannelli metallici dello strumento e il cabinet sono messi a terra mediante il cavo di corrente a tre conduttori in conformità con i requisiti IEC (International Electrotechnical Commission).

Il cavo di corrente a tre conduttori, quando inserito in una presa dotata di adeguata messa a terra, consente la messa a terra dello strumento e riduce il rischio di scossa. Per presa a terra si intende una presa correttamente collegata ad una messa a terra. Verificare che la presa sia dotata di adeguata messa a terra. Il GC richiede una messa a terra isolata.

Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento

La [Tabella 4](#) mostra le prese comuni dei cavi di alimentazione Agilent.

Tabella 4 Cavi di alimentazione e terminazioni

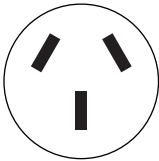
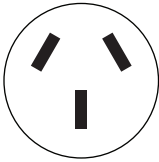
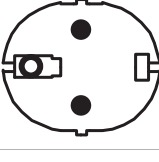
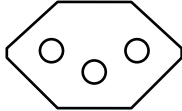
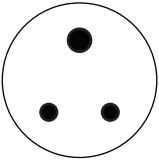
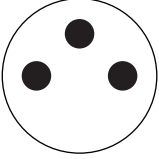
Paese	Tensione di linea	Ampère nominale	Lunghezza cavo (m)	Tipo di terminazione	Terminazione presa
Australia	240	10	2,5	AS 3112	
Cina	220	10	4,5	GB 1002	
Europa, Corea	220 / 230 / 240	10	2,5	CEE 7/7 tipo F	
Svizzera	220	16	2,5	SEC tipo 12	
India, Sud Africa	220 / 230 / 240	10	4,5	IEC 83-B1	
Israele	230	10	2,5	Israeli SI32	

Tabella 4 Cavi di alimentazione e terminazioni (segue)

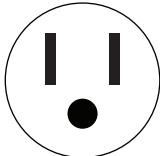
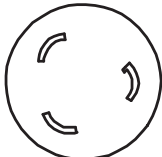
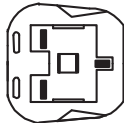
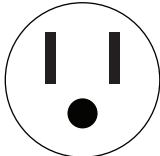
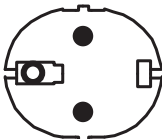
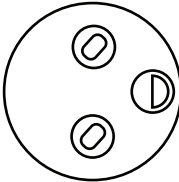
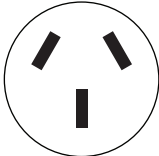
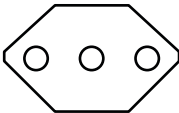
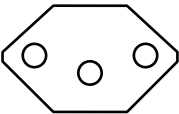
Paese	Tensione di linea	Ampère nominale	Lunghezza cavo (m)	Tipo di terminazione	Terminazione presa
Giappone	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Giappone	200	20	2,5	NEMA L6-20P	
Gran Bretagna, Hong Kong, Singapore, Malesia	240	10	2,5	BS89/13	
Stati Uniti	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Europa	220 / 230 / 240	10	2,5	CEE 7/7 tipo F	
Danimarca / Groenlandia	220	10	2,5	SR 107-2-D1 DK2-5A	

Tabella 4 Cavi di alimentazione e terminazioni (segue)

Paese	Tensione di linea	Ampère nominale	Lunghezza cavo (m)	Tipo di terminazione	Terminazione presa
Argentina	220	10		Tipo I	
Cile	220	10		CEI 23-16 Tipo L	
Brasile	230	10		NBR 14136 tipo N	

Dissipazione del calore

Utilizzare la [Tabella 5](#) per una stima dei BTU aggiuntivi di calore dissipati dall'apparecchiatura. I valori massimi corrispondono al calore emesso quando le zone riscaldate sono impostate alle massime temperature.

Tabella 5 Dissipazione del calore

	Rampa riscaldatore standard
GC Intuvo 9000	4424 BTU/ora max (4668 kJ/h) (120 V) 5285 BTU/ora max (5576 kJ/h) (200–240 V)
	Stato di stabilità, compresa interfaccia MS
MSD serie 5975	3000 BTU/ora (3165 kJ/h)
MSD serie 5977	3000 BTU/ora (3165 kJ/h)
MS a triplo quadrupolo 7010 o 7000	3700 BTU/ora (3904 kJ/h)

Ventilazione degli scarichi

Durante il normale funzionamento, il GC scarica l'aria calda. A seconda del tipo di iniettore e rivelatore installati, il GC può anche scaricare (o rilasciare) il gas di trasporto non combusto e il campione. È necessaria una adeguata ventilazione di questi scarichi per il funzionamento e la sicurezza.

Aria calda

L'aria calda (fino a 450 °C) prodotta dal GC fuoriesce da aperture sul retro. Lasciare almeno 12,5 cm di spazio libero dall'estremità della condotta di scarico del forno (20,3 cm dal pannello posteriore del GC) per la dissipazione dell'aria calda e per consentire le attività di manutenzione ordinaria.

AVVERTENZA

Non posizionare oggetti sensibili alla temperatura (ad esempio, bombole di gas, sostanze chimiche, regolatori e tubi di plastica) nel percorso dello scarico surriscaldato. Questi oggetti vengono danneggiati e i tubi di plastica si fondono. Prestare la massima attenzione quando si lavora dietro lo strumento durante i cicli di raffreddamento per evitare ustioni causate da emissioni calde.

Per la maggior parte delle applicazioni, è disponibile un deflettore di scarico del forno opzionale (G4580-68300, oppure opzione 306). Il deflettore di scarico si estende per 7,6 cm (3 pollici) oltre alle condotte di scarico del GC standard, ed ha un diametro dell'uscita di 7,62 cm (3 pollici).

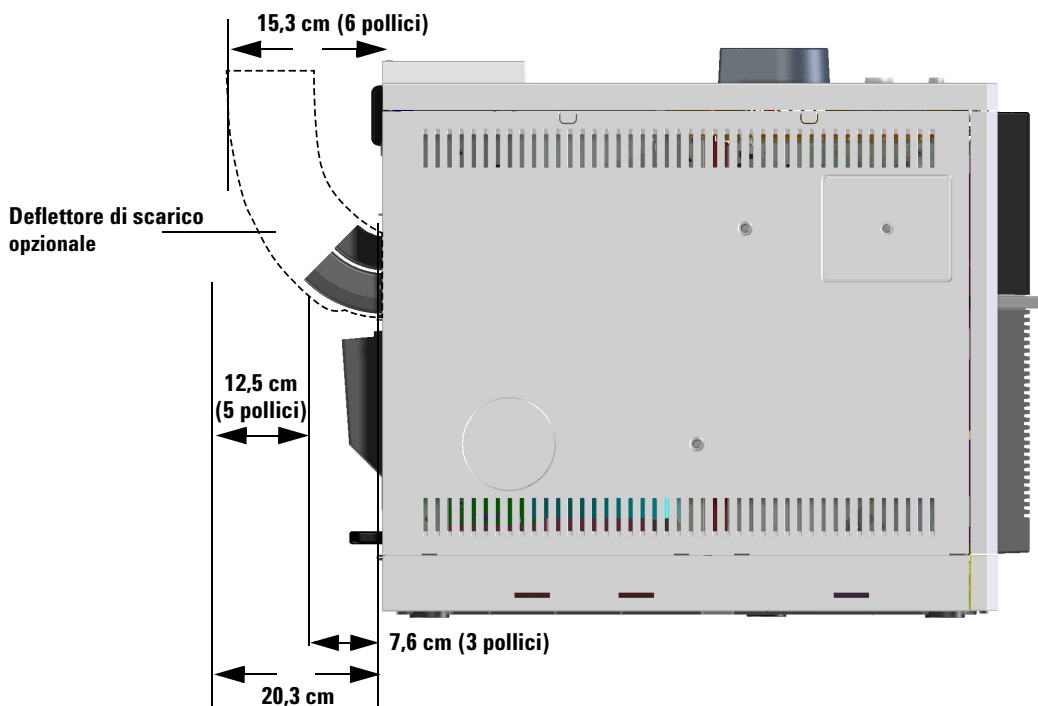


Figura 2 Deflettore di scarico (G4580-68300)

Altri gas

Durante il normale funzionamento del GC con molti tipi di rivelatori e iniettori, alcuni gas di trasporto e campioni fuoriescono dallo strumento attraverso lo scarico dello split, lo scarico di spurgo del setto, il rivelatore dello scarico della trappola e lo scarico del rivelatore. Se qualcuno dei componenti del campione è tossico o nocivo, o se si utilizza l'idrogeno come gas di trasporto, è necessario ventilare gli scarichi in una cappa aspirante. Posizionare il GC nella cappa o collegare un tubo di ventilazione dal diametro grande all'uscita per permettere un'adeguata ventilazione.

Per prevenire ulteriori contaminazioni da gas nocivi, collegare una trappola chimica agli orifizi.

Se si utilizza un ECD, assicurarsi di collegare lo scarico dell'ECD a una cappa aspirante o smaltirlo all'esterno. Consultare l'ultima versione del 10 CFR Part 20 (inclusa l'Appendice B) o la relativa normativa nazionale. Per altri paesi, consultare l'agenzia pertinente per i requisiti equivalenti. Agilent consiglia di utilizzare un condotto di scarico con diametro interno di almeno 6 mm. Con questo diametro, la lunghezza non è importante.

Ventilare il sistema GC/MS all'esterno dell'edificio tramite un sistema di aerazione a pressione ambientale, entro 460 cm sia dallo scarico split del GC che dalla pompa principale dell'MS, oppure scaricare in una cappa chimica aspirante.

Si osservi che un sistema di aerazione degli scarichi non fa parte del sistema di controllo ambientale dell'edificio, che prevede il ricircolo dell'aria.

L'aerazione degli scarichi deve avvenire nel rispetto delle normative locali in materia di ambiente e sicurezza. Rivolgersi ad uno specialista in materia di ambiente, salute e sicurezza.

Raccordi degli sfiati di scarico

I vari sfiati di iniettori e rivelatori terminano nei seguenti raccordi:

- TCD, ECD: Lo sfiato del rivelatore termina in un tubo di 1/8" di diametro esterno.
- SS, MMI: Lo sfiato dello split termina in un raccordo femmina Swagelok da 1/8".
- Tutti gli iniettori: Lo scarico di spurgo del setto termina in un tubo di 1/8" di diametro esterno.

Condizioni ambientali

Utilizzando lo strumento entro gli intervalli consigliati se ne ottimizza l'efficienza e la durata. Le prestazioni possono diminuire in presenza di sorgenti di calore o di freddo quali sistemi di riscaldamento, di condizionamento o correnti d'aria. Vedere [Tabella 6](#). Le condizioni presuppongono un'atmosfera priva di condensa, non corrosiva. L'ALS di Agilent Technologies è conforme alle seguenti classificazioni IEC (International Electrotechnical Commission): Classe attrezzatura I, Attrezzatura di laboratorio, Categoria di installazione II e Grado di inquinamento 2.

Tabella 6 Condizioni ambientali operative e di stoccaggio

Prodotto	Condizione	Intervallo di temperatura	Intervallo di umidità	Altitudine massima
GC Intuvo 9000	Funzionamento	da 10 a 35 °C	da 15 a 90%	2.438 m
	Stoccaggio	da -40 a 70 °C (da -40 a 158 °F)	da 15 a 90%	
MSD				
MSD serie 5975	Funzionamento	da 15 a 35 °C * (da 59 a 95 °F)	da 20 a 80%	4.615 m
	Stoccaggio	da -20 a 70 °C (da -4 a 158 °F)	da 0 a 95%	
MSD serie 5977	Funzionamento	da 15 a 35 °C * (da 59 a 95 °F)	da 20 a 80%	4.615 m
	Stoccaggio	da -20 a 70 °C (da -4 a 158 °F)	da 0 a 95%	
MS				
MS a triplo quadrupolo 7010 o 7000	Funzionamento	da 15 a 35 °C † (da 59 a 95 °F)	da 40 a 80%	5.000 m ‡
	Stoccaggio	da -20 a 70 °C (da -4 a 158 °F)	da 0 a 95%	

* Il funzionamento richiede una temperatura costante (variazioni < 2 °C/ora)

† Il funzionamento richiede una temperatura costante (variazioni < 2°C/ora)

‡ Un'altitudine di 3700 metri è ammissibile se la temperatura ambiente è inferiore a 30 °C

Selezione dei gas

Tabella 7 elenca i gas utilizzabili con GC e le colonne capillari Agilent. Se utilizzati con le colonne capillari, i rivelatori GC richiedono un gas di makeup distinto per ottimizzare la sensibilità. Il sistema MS e MSD utilizzano il gas di trasporto del GC.

Se si utilizza un sistema MS, è possibile che, impiegando l'idrogeno come gas di trasporto, siano necessarie delle modifiche della minuteria perché le prestazioni siano ottimali. Consultare il personale dell'assistenza Agilent.

NOTA

In genere, azoto e argon/metano non sono idonei per gas di trasporto GC/MS.

Tabella 7 Gas utilizzabili con i GC e le colonne capillari Agilent

Tipo di rivelatore	Gas di trasporto	Gas di makeup preferito	Scelta alternativa	Rivelatore, spurgo dell'anodo o riferimento
Cattura degli elettroni (ECD)	Idrogeno Elio Azoto Argon/Metano (5%)	Azoto	Azoto Azoto Argon/Metano (5%) Azoto	Lo spurgo dell'anodo deve essere uguale al gas di makeup
Ionizzazione di fiamma (FID)	Idrogeno Elio Azoto	Azoto Azoto Azoto	Elio Elio Elio	Idrogeno e aria per il rivelatore
Fotometria di fiamma (FPD)	Idrogeno Elio Azoto Argon	Azoto Azoto Azoto Azoto		Idrogeno e aria per il rivelatore
Nitrogen-Phosphorus (NPD)	Helium Nitrogen	Nitrogen Nitrogen	Helium* Helium	Hydrogen and air for detector
Conduttività termica (TCD)	Idrogeno Elio Azoto	Deve essere uguale al gas di trasporto e di riferimento	Deve essere uguale al gas di trasporto e di riferimento	Il gas di riferimento deve essere uguale al gas di trasporto e al gas di makeup

* A seconda del tipo di elemento attivo, le portate di gas di makeup più elevate (5 mL/min) possono comportare effetti di raffreddamento o ridurre la durata dell'elemento attivo.

AVVERTENZA

Quando si utilizza l'idrogeno (H_2) come gas di trasporto o come gas combustibile, tenere presente che il flusso di idrogeno può causare rischio di incendio. Pertanto, assicurarsi che l'erogazione sia chiusa fino all'installazione di chip di protezione, colonna, chip di ingresso e altri chip prima di erogare gas idrogeno allo strumento.

L'idrogeno è infiammabile. In qualsiasi applicazione che utilizzi idrogeno, verificare l'assenza di fughe in ogni connessione, tubazione e valvola prima di mettere in funzione lo strumento. Arrestare sempre alla sorgente l'erogazione di idrogeno prima di eseguire operazioni sullo strumento.

Consultare la Guida alla sicurezza fornita con lo strumento.

Purezza dei gas

Agilent raccomanda che i gas di trasporto e del rivelatore siano puri al 99,9995%. Vedere [Tabella 8](#). L'aria deve essere almeno a zero gradi. Agilent consiglia inoltre di utilizzare trappole di elevata qualità per la rimozione di idrocarburi, acqua e ossigeno.

Tabella 8 Purezza dei gas carrier e reagenti

Requisiti di purezza dei gas di trasporto, collisione e reagente	Purezza	Note
Elio (trasporto e collisione)	99,9995%	Senza idrocarburi
Idrogeno	99,9995%	
Azoto (collisione)*	99,999%	Da ricerca
Azoto (gas di essiccazione, pressione nebulizzatore)†	99,999%	Da ricerca

* L'azoto della cella di collisione necessita di un'erogazione separata dall'azoto utilizzato per il gas di essiccazione. Si richiede quindi un regolatore di pressione distinto. Utilizzare preferibilmente una bombola di azoto a pressione elevata per fornire gas alla cella di collisione.

† Le specifiche di purezza sono le minime accettabili. I principali contaminanti sono acqua, ossigeno o aria. Il gas di essiccazione e il gas del nebulizzatore possono essere erogati da un generatore di azoto, un sistema di azoto interno o un dewar con azoto liquido.

Forniture di gas

Requisiti generali

Erogare i gas allo strumento utilizzando bombole, sistemi di distribuzione interna oppure generatori di gas. Se utilizzate, le bombole richiedono regolatori di pressione a doppio stadio con valvole a diaframma in acciaio inox. Lo strumento richiede raccordi Swagelok da 1/8" per la fornitura di gas. Vedere [Figura 3](#).

NOTA

Sigillare i tubi/regolatori della fornitura di gas in modo tale che per ogni gas richiesto allo strumento sia disponibile un connettore femmina Swagelok da 1/8 di pollice.

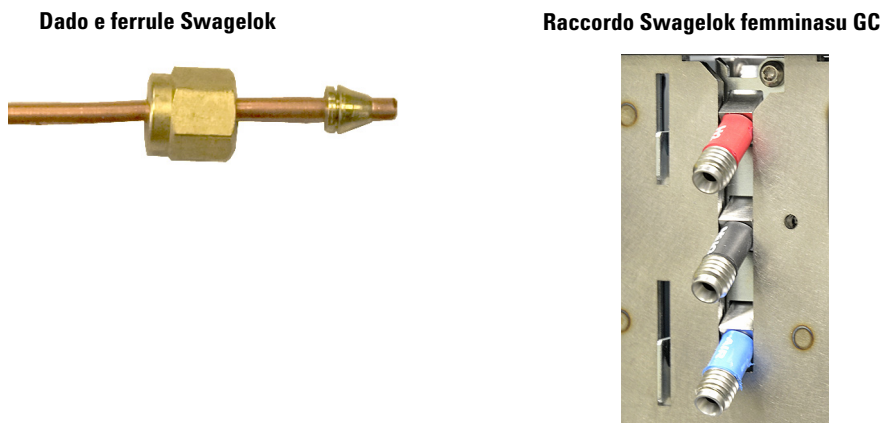


Figura 3 Esempio di raccordo Swagelok e minuteria

Nella [Tabella 9](#) sono elencati i regolatori della bombola a doppio stadio Agilent disponibili. Tutti i regolatori Agilent sono dotati di raccordo femmina Swagelok da 1/8 di pollice.

Tabella 9 Regolatori della bombola

Tipo di gas	Codice CGA	Pressione max.	Codice
Aria	346	125 psig (8,6 Bar)	5183-4641
Aria industriale	590	125 psig (8,6 Bar)	5183-4645
Idrogeno, Argon/Metano	350	125 psig (8,6 Bar)	5183-4642
Ossigeno	540	125 psig (8,6 Bar)	5183-4643
Elio, argon, azoto	580	125 psig (8,6 Bar)	5183-4644

Nella [Tabella 10](#) e nella [Tabella 11](#) sono riportate le pressioni minime e massime di erogazione per iniettori e rivelatori, misurate ai raccordi sul retro dello strumento.

Tabella 10 Pressioni di erogazione per gli iniettori richieste al GC/MS, in kPa (psig)

	Tipo di iniettore		
	Split/Splitless 150 psi	Split/Splitless 100 psi	Multimodale 100 psi
Trasporto (max)	1.172 (170) *	827 (120)	827 (120)
Trasporto (min)	(20 psi) sopra la pressione massima utilizzata nel metodo (se nell'iniettore viene utilizzato il controllo del flusso da costante, la pressione massima della colonna si ottiene con la temperatura finale del forno).		

* Solo Giappone: 1013 (147)

Tabella 11 Pressioni massime di erogazione per i rivelatori, al GC, in kPa (psig)

	Tipo di rivelatore				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
Idrogeno	240–690 (35-100)	240–690 (35-100)			310–690 (45-100)
Aria	380–690 (55-100)	380–690 (55-100)			690-827 (100-120)
Makeup	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)	380-690 (55-100)
Riferimenti			380-690 (55-100)		

La pressione minima di erogazione dei moduli ausiliari EPC e PCM è di 138 kPa (20 psi) superiore alla pressione utilizzata nel metodo. Ad esempio, se per il metodo è necessaria una pressione di 138 kPa (20 psi), la pressione di erogazione deve essere almeno 276 kPa (40 psi). [Tabella 12](#) elenca la pressione massima del gas di trasporto per i moduli ausiliari EPC ePCM.

Tabella 12 Pressioni di erogazione per moduli ausiliari EPC e PCM, in kPa (psig)

	Aus EPC	PCM 1	PCM 2 o PCM Aus
Trasporto (max)	827 (120)	827 (120)	827 (120) con controllo della pressione in avanti 345 (50) con controllo della contropressione

Conversioni: 1 psi = 6,8947 kPa = 0,068947 Bar = 0,068 ATM

Requisiti per l'idrogeno come gas di trasporto

Non tutti i sistemi possono utilizzare l'idrogeno come gas di trasporto.
Vedere [Selezione dei gas](#).

L'idrogeno può essere fornito da un generatore o da un cilindro.

Agilent consiglia l'utilizzo di un generatore di qualità elevata, con il quale è possibile raggiungere costantemente una purezza > 99,9999%. Il generatore può includere funzionalità di sicurezza come storage limitato, velocità di flusso limitate e spegnimento automatico. Preferire un generatore di idrogeno con specifiche basse (buone) relativamente al contenuto di acqua e ossigeno.

Se si impiega una bombola di idrogeno, Agilent consiglia l'utilizzo di filtri per gas non contaminati per depurare il gas. Considerare anche il materiale per la sicurezza consigliato dal personale addetto dell'azienda.

Requisiti dei gas del GC/MS

Consultare le tabelle specifiche per conoscere i requisiti dei gas e dei reagenti.

MSD serie 5975 e 5977

MS serie 7010 e 7000

MSD serie 5975 e 5977

Nella **Tabella 13** sono riportati i limiti relativi al flusso totale di gas totale nell'MSD serie 5975.

Tabella 13 Limiti del flusso totale di gas per la serie 5975

Caratteristica	G3170A	G3171A	G3172A	G3175A
Pompa a vuoto spinto	Diffusione	Turbo standard	Turbo ad alta efficienza	Diffusione
Flusso di gas ottimale mL/min*	1,0	1,0	da 1,0 a 2,0	1,0
Flusso di gas massimo consigliato, mL/min	1,5	2,0	4,0	1,5
Flusso di gas massimo, mL/min†	2,0	2,4	6,5	2,0
Id max colonna	0,25 mm (30 m)	0,32 mm (30 m)	0,53 mm (30 m)	0,25 mm (30 m)

* Flusso di gas totale nell'MSD = flusso di colonna + flusso del gas reagente (se applicabile) + flusso del dispositivo IFT Agilent (se applicabile). Gli strumenti che utilizzano il sistema con fonte di ioni JetClean potrebbero aggiungere un flusso di idrogeno ridotto (~0,075 mL/min).

† Degrado previsto delle prestazioni e della sensibilità dello spettro.

Nella **Tabella 14** sono riportati i limiti relativi al flusso totale di gas totale nell'MSD serie 5977.

Tabella 14 Limiti del flusso totale di gas per la serie 5977

Caratteristica	MSD 5977A	G7037A	G7038A, G7039A, G7040A
	MSD 5977B	G7080B	G7081B, G7077B, G7078B, G7079B
Pompa a vuoto spinto		Diffusione	Turbo ad alta efficienza
Flusso di gas ottimale mL/min*		1,0	da 1,0 a 2,0
Flusso di gas massimo consigliato, mL/min		1,5	4,0
Flusso di gas massimo, mL/min†		2,0	6,5
Id max colonna		0,25 mm (30 m)	0,53 mm (30 m)

* Flusso di gas totale nell'MSD = flusso di colonna + flusso del gas reagente (se applicabile) + flusso del dispositivo CFT Agilent (se applicabile). Gli strumenti che utilizzano il sistema con fonte di ioni JetClean potrebbero aggiungere un flusso di idrogeno ridotto (~0,075 mL/min).

† Degradamento previsto delle prestazioni e della sensibilità dello spettro.

Nella **Tabella 15** sono riportati i flussi tipici risultanti dalle pressioni della sorgente di gas di trasporto selezionati.

Tabella 15 Gas di trasporto nell'MSD serie 5977 e 5975

Requisiti dei gas di trasporto e dei reagenti	Intervallo tipico della pressione	Flusso tipico (mL/min)
Elio (richiesto) (flusso colonna e split)	da 345 a 552 kPa (da 50 a 80psi)	da 20 a 50
Idrogeno (opzionale)* (flusso colonna e split)	da 345 a 552 kPa (da 50 a 80psi)	da 20 a 50

* È possibile utilizzare il gas idrogeno come gas di trasporto, ma le specifiche sono basate sull'elio come gas di trasporto. Osservare tutte le precauzioni di sicurezza relative al gas idrogeno.

MS serie 7010 e 7000

Nella [Tabella 16](#) sono riportati i limiti sul flusso totale di gas nell'MS a triplo quadrupolo.

Tabella 16 Limiti del flusso totale di gas per l'MS a triplo quadrupolo 7010 e 7000.

Caratteristica	
Pompa a vuoto spinto	Turbomolecolare a flusso diviso
Flusso di gas ottimale mL/min [*]	da 1,0 a 2,0
Flusso di gas massimo consigliato, mL/min	4,0
Flusso di gas massimo, mL/min [†]	6,5
Id massimo della colonna	0,53 mm (30 m di lunghezza)

* Flusso di gas totale nell'MS = flusso di colonna + flusso del gas reagente (se applicabile) + flusso del dispositivo CFT/IFT Agilent (se applicabile). Gli strumenti che utilizzano il sistema con fonte di ioni JetClean potrebbero aggiungere un flusso di idrogeno ridotto (~0,075 mL/min).

† Degradamento previsto delle prestazioni e della sensibilità dello spettro.

Nella [Tabella 17](#) sono riportati i flussi tipici risultanti dalle pressioni della sorgente di gas di trasporto selezionati.

Tabella 17 Gas reagenti e di trasporto per l'MS a triplo quadrupolo 7010 e 7000

Requisiti del gas di trasporto	Intervallo tipico della pressione	Flusso tipico (mL/min)
Elio (richiesto) (flusso colonna e split)	da 345 a 552 kPa (da 50 a 80psi)	da 20 a 50
Idrogeno (opzionale) [*] (flusso colonna e split)	da 345 a 552 kPa (da 50 a 80psi)	da 20 a 50
Gas reagente metano (necessario per il funzionamento CI)	da 103 a 172 kPa (da 15 a 25 psi)	Da 1 a 2
Ammoniaca come gas reagente (opzionale)	da 34 a 55 kPa (da 5 a 8 psi)	Da 1 a 2

Tabella 17 Gas reagenti e di trasporto per l'MS a triplo quadrupolo 7010 e 7000 (segue)

Requisiti del gas di trasporto	Intervallo tipico della pressione	Flusso tipico (mL/min)
Isobutano come gas reagente (opzionale) [†]	da 103 a 172 kPa (da 15 a 25 psi)	Da 1 a 2
Anidride carbonica come gas reagente (opzionale) [†]	da 103 a 138 kPa (da 15 a 20 psi)	Da 1 a 2
Azoto per cella di collisione (la sorgente di azoto viene erogata al modulo EPC nel GC).	da 1,03 a 1,72 bar (da 104 a 172 kPa, o da 15 a 25 psi)	da 1 a 2 (mL/min)

* È possibile utilizzare il gas idrogeno come gas di trasporto, ma le specifiche sono basate sull'elio come gas di trasporto. Osservare tutte le precauzioni di sicurezza relative al gas idrogeno.

† Reagente disponibile solo con la calibrazione manuale.

Tubazioni del gas

AVVERTENZA

Tutte le bombole di gas compressi devono essere saldamente fissate a una struttura inamovibile o a una parete fissa. I gas compressi devono essere immagazzinati e maneggiati in conformità con i rispettivi codici di sicurezza.

Le bombole di gas non devono trovarsi lungo il percorso dello scarico riscaldato del forno.

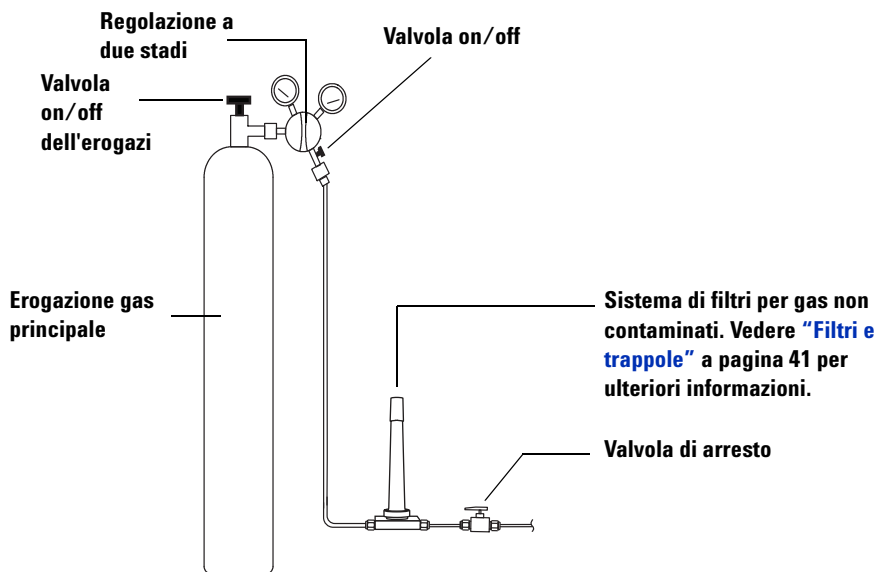
Per evitare possibili danni agli occhi, indossare occhiali protettivi quando si utilizzano i gas compressi.

AVVERTENZA

Tutte le bombole di gas compressi devono essere saldamente fissate a una struttura inamovibile o a una parete fissa. I gas compressi devono essere immagazzinati e maneggiati in conformità con i rispettivi codici di sicurezza.

Le bombole di gas non devono trovarsi lungo il percorso dello scarico riscaldato del forno.

Per evitare possibili danni agli occhi, indossare occhiali protettivi quando si utilizzano i gas compressi.



La configurazione dei filtri per gas non contaminati varia a seconda del tipo di applicazione.

Figura 4 Filtri e configurazione dei tubi consigliati provenienti da una bombola di gas di trasporto

- Se non si è richiesta l'opzione 305 (tubi pre-introdotti), è necessario fornire tubi in rame da 1/8" prepuliti e una gamma di raccordi Swagelok da 1/8" per connettere il GC all'iniettore e alla fornitura di gas del rivelatore.
- Agilent raccomanda vivamente di utilizzare regolatori a doppio stadio per eliminare i picchi di pressione. In modo particolare, si raccomandano regolatori con valvole a diaframma, in acciaio inox, di elevata qualità.
- Le valvole on/off installate sul raccordo di uscita del regolatore a doppio stadio non sono indispensabili, ma estremamente utili. Accertarsi che le valvole siano dotate di diaframmi in acciaio inox.
- Agilent consiglia inoltre di installare valvole di arresto su ciascun raccordo di erogazione del gas dell'iniettore GC in modo da isolare il GC durante la manutenzione e in caso di risoluzione dei problemi. Ordinare il codice prodotto 0100-2144. (Nota: alcuni kit di installazione opzionali includono una valvola di arresto.)

- Se si è acquistato un sistema di valvole automatizzato, l'attuazione delle valvole richiede un'erogazione **separata** di aria secca pressurizzata a 380 kPa (55 psig). L'erogazione d'aria deve terminare in un raccordo maschio compatibile con un tubo di plastica con diametro interno di 1/4" al GC.
- I rivelatori FID, FDP e NPD richiedono un'erogazione d'aria dedicata. Il funzionamento potrebbe essere compromesso dagli impulsi della pressione nelle linee d'aria condivise con altri dispositivi.
- I sistemi di controllo del flusso e della pressione necessitano di 10 psi (138 kPa) di differenziale di pressione per funzionare correttamente. Impostare le pressioni e le capacità all'origine su un valore sufficientemente elevato da consentire tale differenziale.
- Collocare i regolatori di pressione ausiliari vicino ai raccordi per gli iniettori del GC. In questo modo, la pressione erogata viene misurata in corrispondenza dello strumento (e non all'origine); la pressione all'origine può essere diversa se le linee di erogazione del gas sono lunghe o strette.
- **Non utilizzare mai sigillante per raccordi filettati liquido per connettere i raccordi.**
- **Non utilizzare mai solventi clorurati per pulire i tubi o i raccordi.**

Tubi di erogazione per la maggior parte dei gas di trasporto e del rivelatore

Utilizzare solo tubi di rame preconditionato (codice prodotto 5180-4196) per erogare i gas allo strumento. Non utilizzare tubi di rame comune poiché contengono olii e contaminanti.

ATTENZIONE

Non utilizzare cloruro di metilene o altri solventi alogenati per pulire i tubi da utilizzare con un rivelatore di cattura degli elettroni. Queste sostanze producono linee di base elevate e rumore del rivelatore fino alla loro totale eliminazione dal sistema.

ATTENZIONE

Non utilizzare tubi di plastica per erogare i gas del rivelatore e dell'iniettore al GC, poiché sono permeabili all'ossigeno e ad altri contaminanti che possono danneggiare le colonne e i rivelatori.

I tubi di plastica possono fondersi in prossimità di scarichi o componenti caldi.

Il diametro del tubo dipende dalla distanza tra il gas erogato e il GC e dalla portata totale per quel particolare gas. Un tubo dal diametro di 1/8" è adatto quando la linea di erogazione ha una lunghezza inferiore ai 4,6 m.

Utilizzare tubi di diametro superiore (1/4") per distanze superiori a 4,6 m o quando più strumenti sono connessi alla stessa fonte. Utilizzare tubi di diametro superiore se si prevede una domanda elevata (ad esempio, aria per un FID).

Si consiglia di abbondare nel tagliare il tubo per le linee di erogazione locali: se si dispone di una bobina di tubo flessibile tra l'erogatore e lo strumento, è possibile spostare il GC senza spostare l'erogazione del gas. Prendere in considerazione questa lunghezza aggiuntiva per la scelta del diametro del tubo.

Tubi di erogazione dell'idrogeno

Agilent consiglia l'utilizzo di tubi e raccordi in acciaio inox nuovi di qualità cromatografica qualora si impieghi l'idrogeno.

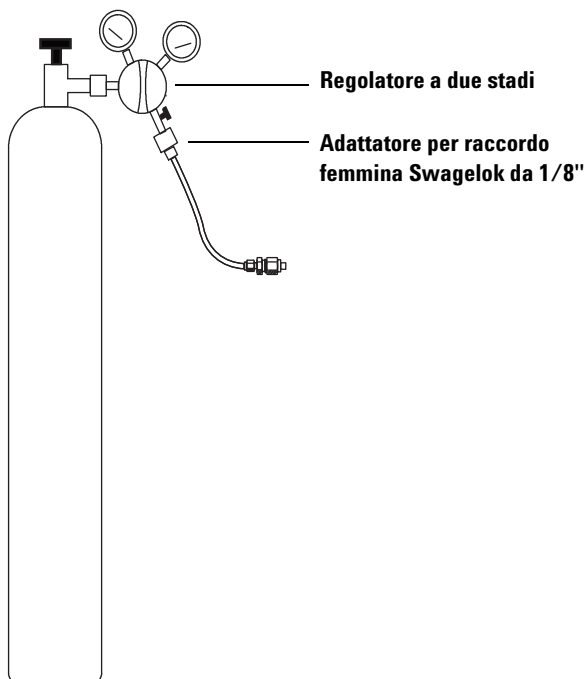
- Non riutilizzare tubi vecchi se si installa o si passa a condotti di erogazione dell'idrogeno per gas di trasporto o al sistema con fonte di ioni JetClean. L'idrogeno tende a rimuovere i contaminanti che i gas precedenti hanno depositato sui tubi già utilizzati (ad esempio l'elio). Tali contaminanti possono apparire in uscita come rumore di fondo elevato o contaminazione da idrocarburi per diverse settimane.
- In modo particolare, non utilizzare tubi in rame vecchi se diventati fragili.

AVVERTENZA

Non utilizzare vecchi tubi in rame insieme all'idrogeno. Possono rompersi e comportare rischi per la sicurezza.

Regolatori di pressione a due stadi

Per eliminare i picchi di pressione, utilizzare un regolatore a doppio stadio con ogni bombola di gas. Si consigliano i regolatori con valvola a diaframma, in acciaio inox.



Il tipo di regolatore utilizzato dipende dal tipo di gas e dal fornitore. Il catalogo Agilent dei materiali di consumo e delle forniture contiene utili informazioni per individuare il regolatore adatto, come stabilito dalla CGA (Compressed Gas Association). Agilent Technologies fornisce kit di regolatori di pressione che contengono tutti i materiali necessari per installare correttamente i regolatori.

Connessioni regolatore di pressione-erogatore del gas

Utilizzare nastro in PTFE per sigillare il raccordo filettato tra l'uscita del regolatore di pressione e l'attacco a cui si collega il tubo del gas. Per tutti i raccordi si consiglia nastro in PTFE per strumenti (codice prodotto 0460-1266), dal quale sono stati rimosse le sostanze volatili. **Non utilizzare sigillante per tubi per sigillare le filettature**; contiene sostanze volatili che contaminano il tubo.

Generalmente i regolatori di pressione terminano con raccordi da adattare al tipo e alla dimensione corretti. La [Tabella 18](#) elenca le parti necessarie per adattare un raccordo NPT maschio da 1/4" ad un raccordo Swagelok da 1/8" o 1/4".

Tabella 18 Parti per adattare raccordi NPT

Descrizione	Codice
Swagelok da 1/8" a NPT femmina da 1/4", ottone	0100-0118
Swagelok da 1/4" a NPT femmina da 1/4", ottone	0100-0119
Riduttore, da 1/4" a 1/8", ottone, 2 pz.	5180-4131

Filtri e trappole

Se si utilizza gas di grado cromatografico, si garantisce che il gas nel sistema è puro. Per una sensibilità ottimale, tuttavia, installare filtri o trappole di elevata qualità per rimuovere le tracce di acqua o di altri contaminanti. Dopo aver installato un filtro, controllare che non vi siano perdite nelle linee di erogazione del gas.

Agilent consiglia il sistema di filtri per gas non contaminati. Questo sistema fornisce gas purissimi altri strumenti analitici, riducendo il rischio di danneggiamento della colonna, di perdita della sensibilità e di arresto del sistema. Il filtri sono progettati per essere utilizzati con GC, GC/MS, ICP-OES, ICP-MS, LC/MS e altri strumenti di analisi che utilizzano gas di trasporto. Sono disponibili sei filtri, tra cui una trappola (ai carboni) per CO₂, ossigeno, umidità e sostanze organiche.

Tipi di filtro

Ciascun tipo di filtro per gas non contaminati è studiato per filtrare una specifica impurità che si può trovare nel gas erogato. Di seguito i filtri disponibili:

- **Ossigeno** - Previene l'ossidazione della colonna, del setto, del liner e della lana di vetro del GC.
- **Umidità** - Garantisce tempi di stabilizzazione rapidi per una produttività del GC elevata; inoltre impedisce al processo di idrolizzazione di danneggiare la fase stazionaria, la colonna, il liner, la lana di vetro o il setto del GC.
- **Umidità processo** - Previene l'ossidazione dei componenti del GC. Può essere usato con l'acetilene in applicazioni di processo del GC.
- **Carboni** - Rimuove i componenti organici e garantisce un funzionamento corretto dei rivelatori FID nel GC.
- **GC/MS** - Garantisce tempi di stabilizzazione rapidi per una produttività del GC elevata, rimuove l'ossigeno, l'umidità e gli idrocarburi dal gas di trasporto per applicazioni MS oltre a proteggere perfettamente la colonna GC.

La [Tabella 19](#) a pagina 43 illustra i collegamenti dei filtri consigliati per configurazioni standard dello strumento.

Tabella 19 Raffigurazione dei collegamenti per rivelatori standard

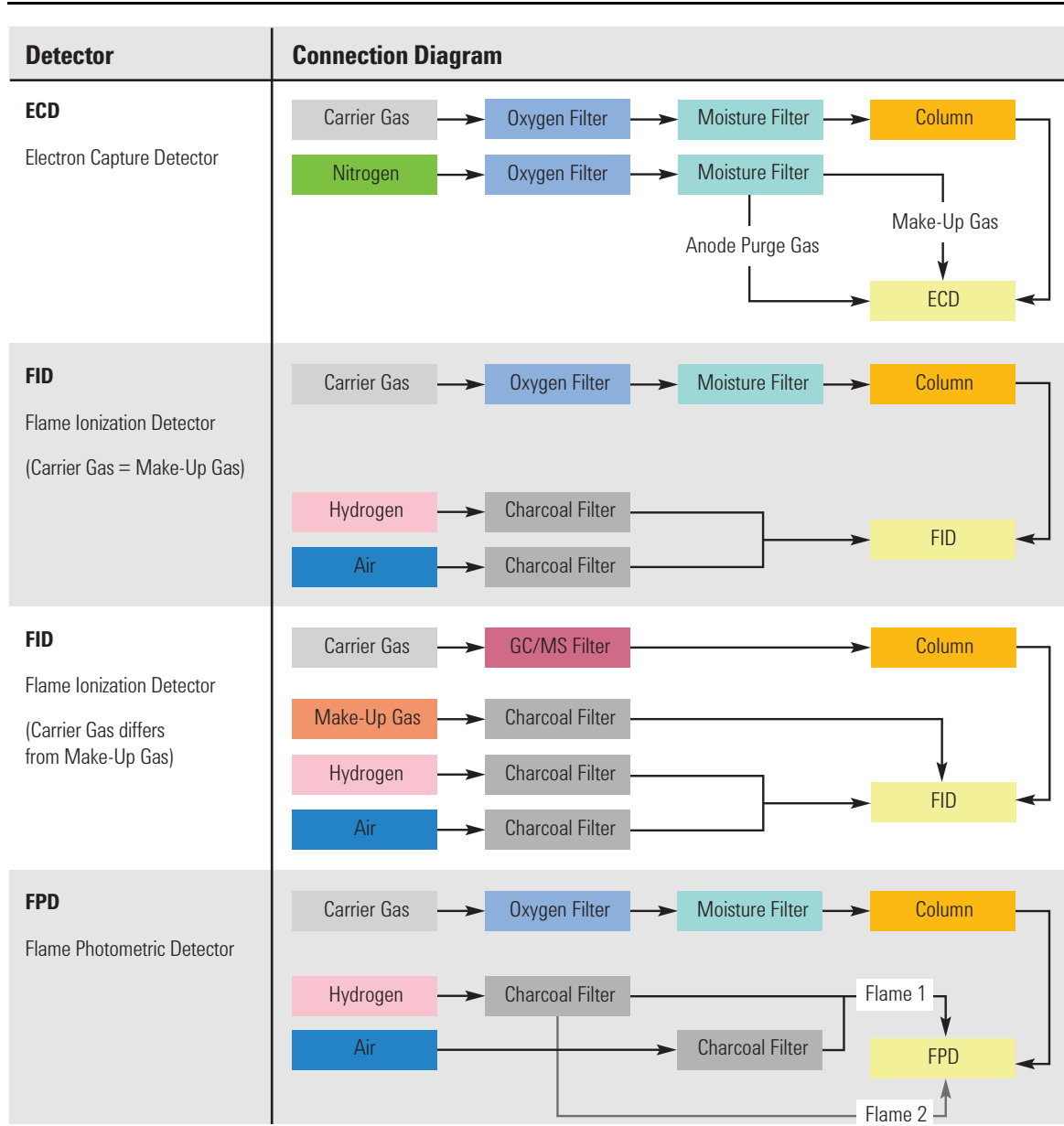
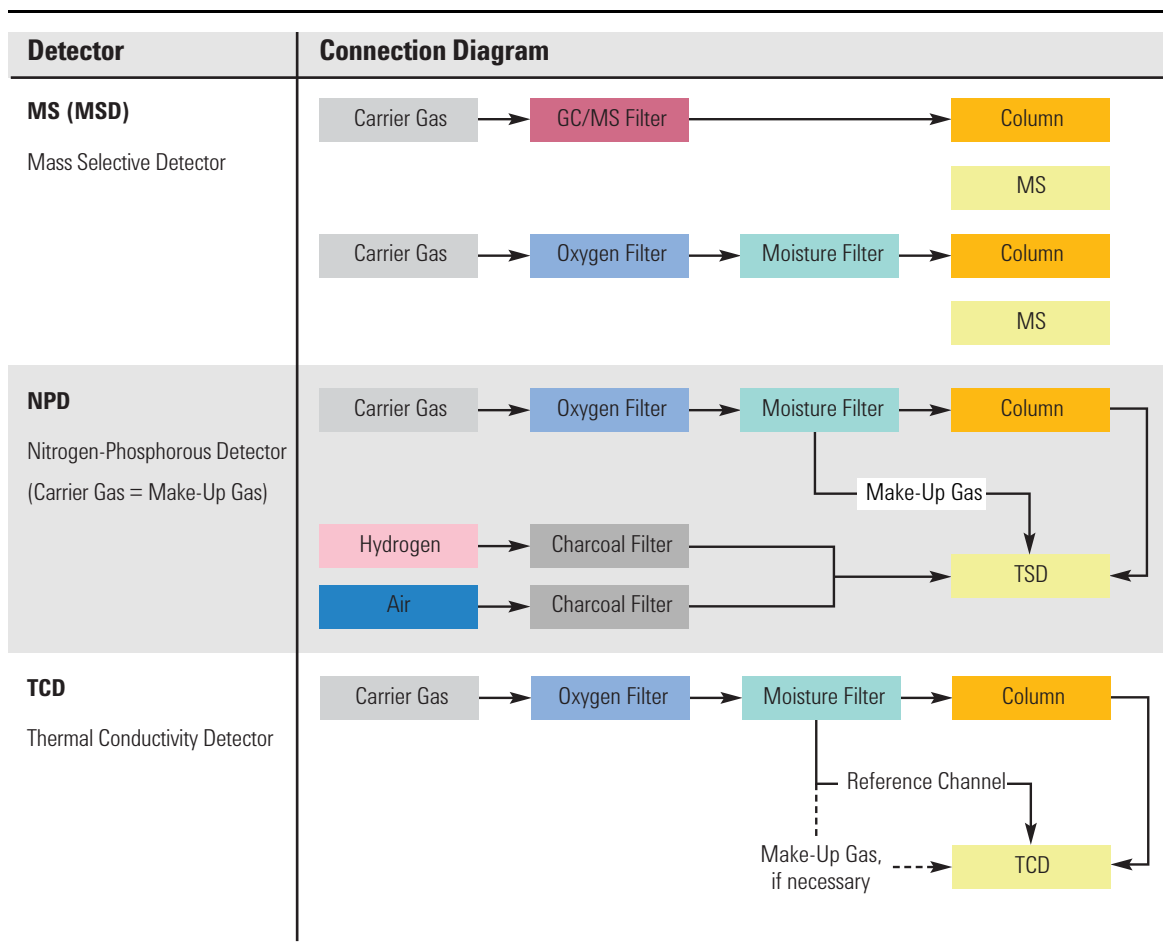


Tabella 19 Raffigurazione dei collegamenti per rivelatori standard (segue)



La [Tabella 20](#) elenca i più comuni kit di filtri per gas non contaminati. Visitare il negozio online Agilent o contattare un rivenditore Agilent locale per informazioni su altri filtri, parti e accessori adatti alla configurazione dello strumento utilizzato.

Tabella 20 Kit di filtri consigliati per gas non contaminati

Descrizione	Codice	Utilizzo
Kit filtri per gas non contaminati (raccordo per un filtro, con filtro per umidità, raccordi da 1/8" e staffa di montaggio per il GC)	CP17995	Solamente gas di trasporto
Kit filtri per gas non contaminati (raccordo per quattro filtri, con quattro filtri, raccordi da 1/4")	CP7995	FID, FPD, NPD
Kit filtri per gas non contaminati (raccordo per quattro filtri, con quattro filtri, raccordi da 1/8")	CP736530	FID, FPD, NPD
Kit filtri per gas non contaminati GC/MS (con un raccordo e due filtri, raccordi da 1/8")	CP17976	ECD, GC/MS
Kit filtri per gas non contaminati GC/MS (con un raccordo e due filtri, raccordi da 1/4")	CP17977	ECD, GC/MS
Kit di installazione filtri per gas non contaminati GC/MS (con CP17976, tubo in rame da 1 m, due dadi da 1/8" e ferrule)	CP17978	ECD, GC/MS
Kit filtri TCD (con filtri per ossigeno ed umidità)	C0738408	TCD

Ogni erogazione di gas a sé richiede filtri specifici.

Requisiti del sistema criogenico

Il sistema criogenico consente di raffreddare l'iniettore, raggiungendo valori di regolazione inferiori alla temperatura ambiente. Una valvola solenoide controlla il flusso di refrigerante. Per il forno è possibile utilizzare come refrigerante il diossido di carbonio (CO₂) o l'azoto liquido (N₂).

Il refrigerante N₂ necessita di minuteria diversa sul gascromatografo. Sull'iniettore multimodale è possibile utilizzare il raffreddamento ad aria con le valvole solenoidi e i componenti per N₂.

Utilizzo dell'anidride carbonica

AVVERTENZA

L'anidride carbonica liquida pressurizzata (CO₂) è una sostanza pericolosa. Adottare le giuste precauzioni per proteggere il personale da pressioni elevate e temperature basse. La CO₂ in concentrazioni elevati è tossica per l'uomo. Prendere precauzioni per evitare concentrazioni pericolose. Rivolgersi al fornitore di zona per avere consiglio sulle precauzioni di sicurezza e sul modello del sistema di erogazione.

La CO₂ è disponibile in bombole a pressione elevata contenenti sostanza liquida. La CO₂ deve essere priva di particelle, oli e altri contaminanti. Tali contaminanti possono ostruire l'orifizio d'espansione o compromettere il corretto funzionamento del GC.

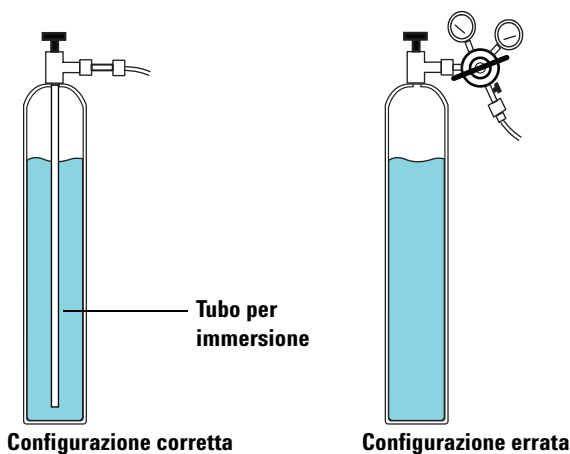
AVVERTENZA

Non utilizzare tubi in rame o tubi in acciaio inox dalle pareti sottili insieme alla CO₂, poiché entrambi i tubi si induriscono nei punti di sollecitazione e possono esplodere.

Altri requisiti per i sistemi con CO₂ liquida:

- La bombola deve disporre di un tubo per immersione interno o di un tubo eiettore per erogare la CO₂ al posto del gas (v. figura sotto).
- La pressione tipica della bombola di CO₂ liquida è compresa tra 4830 e 6900 kPa (da 700 a 1.000 psi) a 25 °C.

- Per l'erogazione utilizzare tubi in acciaio inox spessi del diametro di 1/8". I tubi devono avere una lunghezza compresa tra 1,5 e 15 m. (Codice prodotto Agilent 7157-0210, 20 piedi)
- Avvolgere e fissare l'estremità del tubo per evitare che sbatta in caso di rottura.
- Non installare un regolatore di pressione sulla bombola di CO₂. Si assisterebbe a vaporizzazione e raffreddamento nel regolatore invece che nel forno.
- Non utilizzare una bombola piena (quella in cui viene aggiunto un altro gas per aumentare la pressione).



Utilizzo dell'azoto liquido

AVVERTENZA

L'azoto liquido è una sostanza pericolosa date le temperature estremamente basse e le pressioni elevate che si possono raggiungere in caso di sistemi non configurati correttamente.

L'azoto liquido può essere asfissiante se l'azoto che evapora tende ad eliminare l'ossigeno nell'aria. Rivolgersi a fornitori di zona per conoscere le precauzioni di sicurezza e avere informazioni sul modello.

L'idrogeno liquido è fornito in vasi di Dewar isolati. Per il raffreddamento si consiglia un vaso di Dewar a bassa pressione con tubo per immersione (per liquido e non per gas) e limitatore di pressione di sicurezza per evitarne la formazione. Il limitatore di pressione viene impostato dal fornitore su 138 - 172 kPa (da 20 a 25 psi).

AVVERTENZA

Se l'azoto liquido rimane intrappolato tra una valvola chiusa e una valvola criogenica del GC, la pressione sarà tale da causare un'esplosione. Per questo motivo, lasciare aperta la valvola di erogazione della bombola; l'intero sistema sarà comunque protetto dal limitatore di pressione.

Per spostare o sostituire una bombola, chiudere la valvola di erogazione, scollegare con attenzione le due estremità del tubo in modo che l'azoto rimasto possa fuoriuscire.

Altri requisiti per i sistemi con N₂ liquido:

- Il sistema criogenico con N₂ liquido richiede tubi in rame isolati da 1/4".
- Controllare che il tubo di erogazione di N₂ sia isolato. Per l'isolamento sono adatti i tubi in gomma piuma utilizzati per il raffreddamento e il condizionamento dell'aria (i tubi in gomma piuma non sono forniti da Agilent. Rivolgersi ad un rivenditore di zona). Essendo le pressioni basse, sono adatti tubi in rame isolati.
- Sistemare la bombola di azoto liquido vicino al GC (tra 1,5 e 3 m) affinché all'iniettore arrivi liquido e non gas.

Utilizzo dell'aria compressa

L'iniettore multimodale può utilizzare il raffreddamento ad aria compressa anche con l'opzione di raffreddamento dell'iniettore con N₂ liquido. Requisiti per il raffreddamento ad aria compressa:

- L'aria compressa deve essere priva di particelle, oli e altri contaminanti. Tali contaminanti possono ostruire la valvola criogenica dell'iniettore o compromettere il corretto funzionamento del GC.
- Per un iniettore multimodale con raffreddamento a N₂, impostare la pressione di erogazione dell'aria su un valore compreso tra 138 e 208 kPa (tra 20 e 30 psig).

Se l'aria erogata dai serbatoi soddisfa questi criteri, la velocità di consumo dell'aria può arrivare a 80 l/min, a seconda della pressione di erogazione.

L'installazione di una linea per aria compressa collegata alla valvola criogenica dell'iniettore richiede il seguente materiale apposito:

- Per il tubo di erogazione collegato alla valvola del N₂, utilizzare un tubo da 1/4" in rame o acciaio inossidabile.

Lunghezza massima dei cavi e dei tubi

La distanza tra i moduli del sistema può essere limitata da una parte del cablaggio e dalla ventola o dai tubi flessibili a vuoto.

- La lunghezza del cavo remoto fornito da Agilent è di 2 metri.
- La lunghezza del cavo LAN fornito da Agilent è di 10 metri.
- La lunghezza di cavi di alimentazione è di 2 metri.
- Una pompa principale per sistema GC/MS a quadrupolo può essere sistemata sul banco del laboratorio o a terra. Deve essere vicina all'MS perché è collegata da un tubo. Il tubo è rigido e può essere piegato solo leggermente. La lunghezza del tubo per il vuoto è 130 cm dalla pompa a vuoto spinto alla pompa principale e la lunghezza del cavo di alimentazione della pompa principale è di 2 m.

Rete LAN del laboratorio

Se si desidera connettere il sistema alla rete LAN del laboratorio, è necessario disporre di un cavo di rete schermato con cordone elettrico bipolare supplementare (8121-0940).

NOTA

Agilent Technologies non è responsabile della realizzazione della connessione e della comunicazione con la rete LAN del laboratorio. Il rappresentante si limiterà a verificare la capacità del sistema di comunicare su un mini-hub o uno switch LAN.

NOTA

Gli indirizzi IP assegnati a uno o più strumenti devono essere indirizzi fissi (assegnati in modo permanente). Se si intende connettere il sistema alla rete del laboratorio, a ogni apparecchiatura deve essere assegnato un indirizzo IP fisso (statico) e univoco.

NOTA

Per un sistema GC/MS a singolo quadrupolo, Agilent consiglia, vende e supporta l'uso di una PC con una (1) scheda di rete (NIC) e uno switch di rete per isolare il sistema GC/MS dalla LAN del laboratorio. Lo switch di rete fornito con i sistemi Agilent impedisce al traffico di rete da strumento a PC di entrare nella LAN del laboratorio ed evita che il traffico della rete LAN interferisca con le comunicazioni da strumento a PC. Agilent sviluppa e testa tutto l'hardware e il software dei sistemi GC/MS a singolo quadrupolo utilizzando la configurazione con singola scheda di rete e non presenta problemi noti di configurazione di rete. Configurazione di rete alternative possono essere implementate e gestite dall'utente finale a proprio rischio e costo.

NOTA

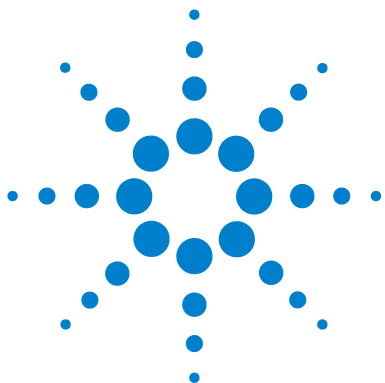
Per i sistemi GC/MS a triplo quadrupolo e 7200 Q-TOF, Agilent consiglia, vende e supporta l'uso di un PC con due schede di rete (NIC) per fornire sia connessione LAN al laboratorio e una connessione al sistema GC/MS isolata. Agilent sviluppa e testa tutto l'hardware e il software dei sistemi GC/MS a a triplo quadrupolo e Q-TOF utilizzando la configurazione con doppia scheda di rete e non presenta problemi noti di configurazione di rete 7200. Configurazione di rete alternative possono essere implementate e gestite dall'utente finale a proprio rischio e costo.

Preparazione del laboratorio per GC Intuvo 9000

Requisiti del computer

Se si utilizza un data system Agilent, consultare la documentazione specifica per conoscere i requisiti del computer.

Preparazione del laboratorio per GC Intuvo 9000



2 Preparazione del laboratorio per il campionatore automatico per liquidi 7693A e 7650

Responsabilità del cliente	56
Strumenti di base e materiali di consumo	57
Dimensioni e peso	58
Consumo di energia	59
Condizioni ambientali	59
Forniture per il raffreddatore	60

Questa sezione descrive i requisiti di spazio e risorse per un campionario automatico per liquidi (ALS) 7693A e 7650. Per eseguire in modo corretto e puntuale l'installazione dell'ALS, prima di procedere è necessario che il laboratorio soddisfi i requisiti specificati. Inoltre, devono essere disponibili anche i materiali necessari (materiali operativi, materiali di consumo ed altri elementi che variano a seconda dell'utilizzo, quali colonne, fiale, siringe e solventi). Consultare il sito Web di Agilent all'indirizzo www.agilent.com/chem per un elenco più aggiornato delle forniture e dei materiali di consumo per GC, GC/MS e ALS.

Consultare la documentazione del GC per informazione sulla compatibilità con un modello di ALS specifico.



Responsabilità del cliente

Le specifiche riportate nel manuale indicano lo spazio necessario, le prese di corrente, i tubi, i materiali operativi, i materiali di consumo ed altri elementi che variano a seconda dell'utilizzo, quali fiale, siringhe e solventi richiesti per la corretta installazione di strumenti e sistemi.

Se Agilent fornisce servizi di installazione e familiarizzazione, gli utenti dello strumento devono essere presenti durante lo svolgimento di tali servizi al fine di apprendere informazioni importanti in merito alla sicurezza, alle manutenzione e al funzionamento.

Se Agilent fornisce servizi di installazione e familiarizzazione, eventuali ritardi dovuti a una preparazione del laboratorio non adeguata potrebbero comportare la mancanza di utilizzo dello strumento durante il periodo della garanzia. In casi estremi, Agilent Technologies potrebbe esigere il rimborso per il tempo aggiuntivo richiesto per il completamento dell'installazione. Agilent Technologies fornisce il servizio durante il periodo coperto dalla garanzia e in base ai contratti di manutenzione solo se i requisiti specifici del laboratorio sono soddisfatti.

Strumenti di base e materiali di consumo

L'ALS 7693A e 7650 sono forniti con alcuni fondamentali strumenti e materiali di consumo a seconda dell'hardware ordinato. Di seguito è riportato un elenco generale degli elementi in dotazione.

Tabella 21 Strumenti di base e materiali di consumo

Strumento o materiale di consumo	Utilizzato per
Chiave Torx T10	Sostituire la torretta. Sostituire il dispositivo di trasporto della siringa.
Chiave Torx T35	Rimuovere il vassoio.
Pacchetto fiala campione	
Siringa, 10µL	

Agilent consiglia di ordinare anche altro materiale utile di seguito specificato.

Tabella 22 Materiale e parti aggiuntivi per ALS

Codice	Descrizione
Tappatrici e decapsulatrici	
5062-0207	Tappatrice elettronica da 11 mm con batteria ricaricabile da 4,8 V e caricatore.
5062-0210	Decapsulatrice elettronica da 11 mm con batteria ricaricabile da 4,8V e caricatore.
5040-4667	Tappatrice manuale ergonomica per tappi da 11 mm
5040-4668	Decapsulatrice manuale ergonomica per tappi da 11 mm
5040-4674	Tappatrice elettronica da 11 mm, decapsulatrice manuale e tappi. Include 1 tappatrice elettronica, 1 decapsulatrice manuale, 100 tappi in alluminio color argento con setti in PTFE/gomma.
Rack per fiale (7693A)	
9301-0722	Rack per fiale da 12 mm, 2 mL, 50 fiale per rack. 5/pz.
5182-0575	Contenitore per fiale, 50 fiale per contenitore.

Dimensioni e peso

Scegliere in anticipo lo spazio sul bancone di laboratorio da destinare al sistema. Prestare particolare attenzione ai requisiti di altezza totale. Evitare di scegliere uno spazio sul bancone dove vi siano scaffalature sospese. Vedere [Tabella 23](#).

Tabella 23 Requisiti di altezza, larghezza, profondità e peso

Prodotto	Altezza (cm)	Larghezza (cm)	Profondità (cm)	Peso (kg)
Iniettore G4513A	51	16,5	16,5	3,9
Vassoio G4514A ¹	29	44	43	6,8
Lettoce di codici a barre G4515A ¹	non applicabile	non applicabile	non applicabile	0,3
Accessorio per raffreddamento G4522A	non applicabile	non applicabile	non applicabile	2,2 (più il peso dell'acqua)
Iniettore 7650A	51	22	24	4,5
Ulteriori requisiti di spazio				
• GC con iniettore ALS 7693A	Necessari 50 cm sopra il GC			
• GC con vassoio ALS 7693A	Necessari 45 cm a sinistra del GC			
• GC con iniettore ALS 7650	Necessari 50 cm sopra il GC Necessari 9 cm davanti al GC Necessari 3 cm a sinistra del GC			

¹ Il vassoio con lettore di codici a barre **G4520A** è disponibile con un vassoio G4514A e un lettore di codici a barre G4515A.

Consumo di energia

I componenti dell'ALS vengono alimentati dal GC. Non sono richieste altre sorgenti di alimentazione.

Condizioni ambientali

Utilizzando lo strumento entro gli intervalli consigliati se ne ottimizza l'efficienza e la durata. Il sistema del campionatore opera nello stesso ambiente del GC principale. Vedere:

Le condizioni presuppongono un'atmosfera priva di condensa, non corrosiva.

Tabella 24 Condizioni ambientali operative e di stoccaggio

Prodotto	Condizioni	Intervallo temp operativa	Intervallo umidità operativa	Altitudine massima
Iniettore G4513A Vassoio G4514A ¹ Lettore di codici a barre G4515A ¹	Funzionamento	da 0 a 40 °C	5–95%	4.300 m
Iniettore 7650	Funzionamento	da 0 a 40 °C	5–95%	4.300 m

¹ Il vassoio con lettore di codici a barre **G4520A** è disponibile con un vassoio G4514A e un lettore di codici a barre G4515A.



Forniture per il raffreddatore

Se si utilizza un accessorio per il raffreddatore G4522A, sono necessari:

- Un raffreddatore dell'acqua
- Tubi e raccordi Swagelok da 1/8" per collegare l'acqua raffreddata e quella di ritorno al raffreddatore
- Un contenitore o un drenaggio per eliminare la condensa dal vassoio