

Gasromatografo Agilent 8890

Guida alla preparazione del laboratorio



Informazioni sul documento

© Agilent Technologies, Inc. 2019

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

G3540-94012

Edizione

Prima edizione, gennaio 2019

Stampato negli USA

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 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.

Licenze sulla tecnologia

I componenti hardware e/o software descritti in questo documento vengono forniti con licenza e possono essere utilizzati o copiati solo in conformità ai termini di tale licenza.

Legenda diritti limitati

Diritti limitati del governo degli Stati Uniti. I diritti sui software e sui dati tecnici concessi al governo federale includono solo quei diritti abitualmente forniti agli utenti finali. Agilent fornisce la presente licenza commerciale ordinaria di Software e dati tecnici ai sensi di FAR 12.211 (Dati tecnici) e 12.212 (Software per computer) e, per il Dipartimento della Difesa, DFARS 252.227-7015 (Dati tecnici-Articoli commerciali) e DFARS 227.7202-3 (Diritti su software per computer o sulla documentazione di software per computer).

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.

Sommario

Gasromatografo Agilent 8890 1

- 1 [Agilent 8890 Preparazione del laboratorio per il GC](#)
 - Lista di controllo per la preparazione del laboratorio **6**
 - Preparazione banco **7**
 - Lunghezza massima dei cavi e dei tubi **12**
- 2 [Kit di installazione GC](#)
 - Kit di installazione **14**
- 3 [Dimensioni e pesi](#)
 - Dimensioni e peso **18**
 - Requisiti della pompa principale per il sistemi con MSD **21**
 - Dimensioni e peso dell'ALS **22**
- 4 [Condizioni ambientali](#)
 - Condizioni ambientali **24**
 - Dissipazione del calore **25**
 - Condizioni ambientali dell'ALS **26**
- 5 [Ventilazione degli scarichi](#)
 - Ventilazione degli scarichi **28**
 - Scarico dell'aria calda **28**
 - Sfiato di altri gas **29**
 - Raccordi degli sfiati di scarico **30**
- 6 [Requisiti di alimentazione del sistema GC](#)
 - Requisiti di alimentazione **32**
 - Forno a riscaldamento rapido USA, 240 V **34**
 - Installazione in Canada **34**
 - Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento **34**
 - Requisiti di alimentazione dell'ALS **38**
- 7 [Selezione e tubazioni del gas](#)
 - Scelta del gas e del reagente **40**
 - Gas di trasporto idrogeno **42**
 - Purezza dei gas e dei reagenti **43**
 - Forniture di gas **43**

Requisiti dei gas del GC/MS	45
Verifica delle prestazioni	49
Tubazioni del gas	50
Tubi di erogazione per la maggior parte dei gas di trasporto e del rivelatore	51
Tubi di erogazione dell'idrogeno	52
Regolatori di pressione a due stadi	52
Connessioni regolatore di pressione-erogatore del gas	53
Filtri e trappole	54
8 Requisiti del sistema criogenico	
Requisiti del sistema criogenico	58
Utilizzo dell'anidride carbonica	58
Utilizzo dell'azoto liquido	59
Utilizzo dell'aria compressa	60
A Requisiti LAN	
Rete LAN del laboratorio	62

Agilent 8890 Preparazione del laboratorio per il GC

Lista di controllo per la preparazione del laboratorio 6

Preparazione banco 7

Lunghezza massima dei cavi e dei tubi 12

Questa sezione descrive i requisiti di laboratorio per l'installazione di GC, GC/MS e del campionatore automatico per liquidi (ALS). I requisiti per il laboratorio comprendono lo spazio necessario, il materiale elettrico, le forniture di gas, i dispositivi d'esercizio e i materiali di consumo necessari per installare correttamente il GC e gli strumenti e i sistemi correlati.

Il laboratorio deve soddisfare i requisiti specificati in questa guida prima di iniziare l'installazione.

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.

Lista di controllo per la preparazione del laboratorio

Per i normali requisiti di sistema previsti per l'installazione, consultare i diagrammi **pagina 8** fino a **pagina 11**.

Utilizzare la seguente lista di controllo per verificare che il laboratorio sia preparato correttamente per l'installazione del sistema GC.

- 1** Verificare di disporre dell'hardware di installazione corretto. Consultare **"Kit di installazione"** a pagina 14.
- 2** Verificare che la posizione in cui il sistema GC verrà installato soddisfi i requisiti delle condizioni ambientali. Consultare **"Condizioni ambientali"** a pagina 24. Vedere anche **"Dissipazione del calore"** a pagina 25.
- 3** Preparare lo spazio sul banco per il sistema GC. Verificare che le dimensioni e il peso del banco consentano il posizionamento del GC e dei componenti associati. Consultare **"Preparazione banco"** a pagina 7. Vedere anche **"Dimensioni e peso"** a pagina 18.
- 4** Verificare che i componenti del sistema siano orientati in modo da potere essere collegati correttamente. Consultare **"Lunghezza massima dei cavi e dei tubi"** a pagina 12.
- 5** Se il sistema da installare include un MSD, verificare che il banco consenta la corretta installazione e connessione della pompa principale. Consultare **"Requisiti della pompa principale per il sistemi con MSD"** a pagina 21.
- 6** Verificare che sia fornita la corretta ventilazione per il sistema GC. Consultare **"Ventilazione degli scarichi"** a pagina 28.
- 7** Verificare che per ogni dispositivo nel sistema sia disponibile un circuito elettrico dedicato. Consultare **"Requisiti di alimentazione"** a pagina 32.
- 8** Verificare che per il sistema GC siano fornite le corrette tubazioni per i gas e per il gas reagente. Consultare **"Scelta del gas e del reagente"** a pagina 40.
- 9** Verificare che per il sistema GC sia fornita la corretta tubazione del gas. Consultare **"Tubazioni del gas"** a pagina 50.
- 10** Se il GC utilizza il sistema criogenico, verificare che per il GC siano forniti i dispositivi del sistema criogenico appropriati. Consultare **"Requisiti per il sistema criogenico"** a pagina 62.
- 11** Se il sistema GC da installare è dotato di sistema dati, verificare che il PC soddisfi i requisiti necessari a supportare correttamente il sistema GC. Per maggiori informazioni, vedere la guida di preparazione del laboratorio per il sistema dati.
- 12** Se il GC da installare deve essere connesso a una LAN del laboratorio, verificare che il cablaggio appropriato sia disponibile. Consultare **"Rete LAN del laboratorio"** a pagina 62.

Preparazione banco

Per pianificare lo schema di un banco:

- Considerare le dimensioni e i pesi dei componenti e i requisiti di spazio. Consultare **“Dimensioni e peso”** a pagina 18.
- Considerare le lunghezze dei cavi e i fori per la connessione dei componenti. Consultare **“Lunghezza massima dei cavi e dei tubi”** a pagina 12.
- Per i sistemi che includono un MS, considerare i requisiti della pompa principale. Consultare **“Requisiti della pompa principale per il sistemi con MSD”** a pagina 21.
- Lasciare spazio per l'accesso operativo.
- 7200 Q-TOF necessita di 48 cm (1,6 piedi) di spazio sulla parte anteriore per consentire l'utilizzo dello strumento di estrazione della sonda RIS durante l'installazione.
- Per alcuni interventi di riparazione del GC/MS o del GC stesso, è necessario poter accedere alla parte posteriore degli strumenti.

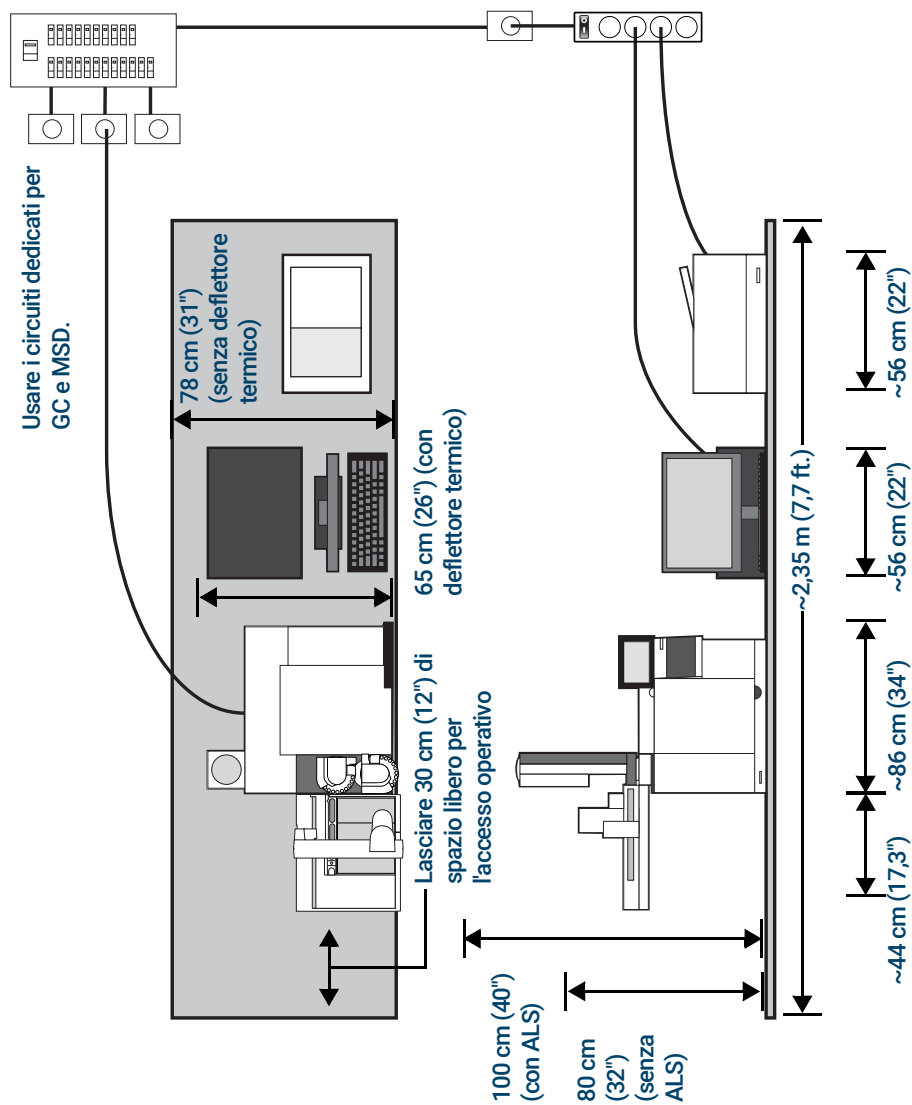
Qui sono forniti alcuni esempi per sistemi comprendenti un HC con ALS, computer e stampante. La maggior parte degli esempi comprende anche un MS.

Consultare i vari layout di esempio di seguito.

1 Agilent 8890 Preparazione del laboratorio per il GC

Preparazione banco

Sistema GC tipico - 8890 GC con computer e stampante.



Peso totale: ~84 kg (186 lb)
Consumo di energia massimo: ~3,950 VA (13,478 btu/h)

Applicazione	Gas *	Purezza	Pressione di erogazione (psi)†
Trasporto	Elio Idrogeno Azoto	99,9995 99,9995 99,9995	50 - 80 50 - 80 50 - 80
Rivelatori			
TCD	Elio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Idrogeno	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Azoto	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Alfa zero	Grado zero	50 - 80

* Usare connessioni gas Swagelok da 1/8 di pollice

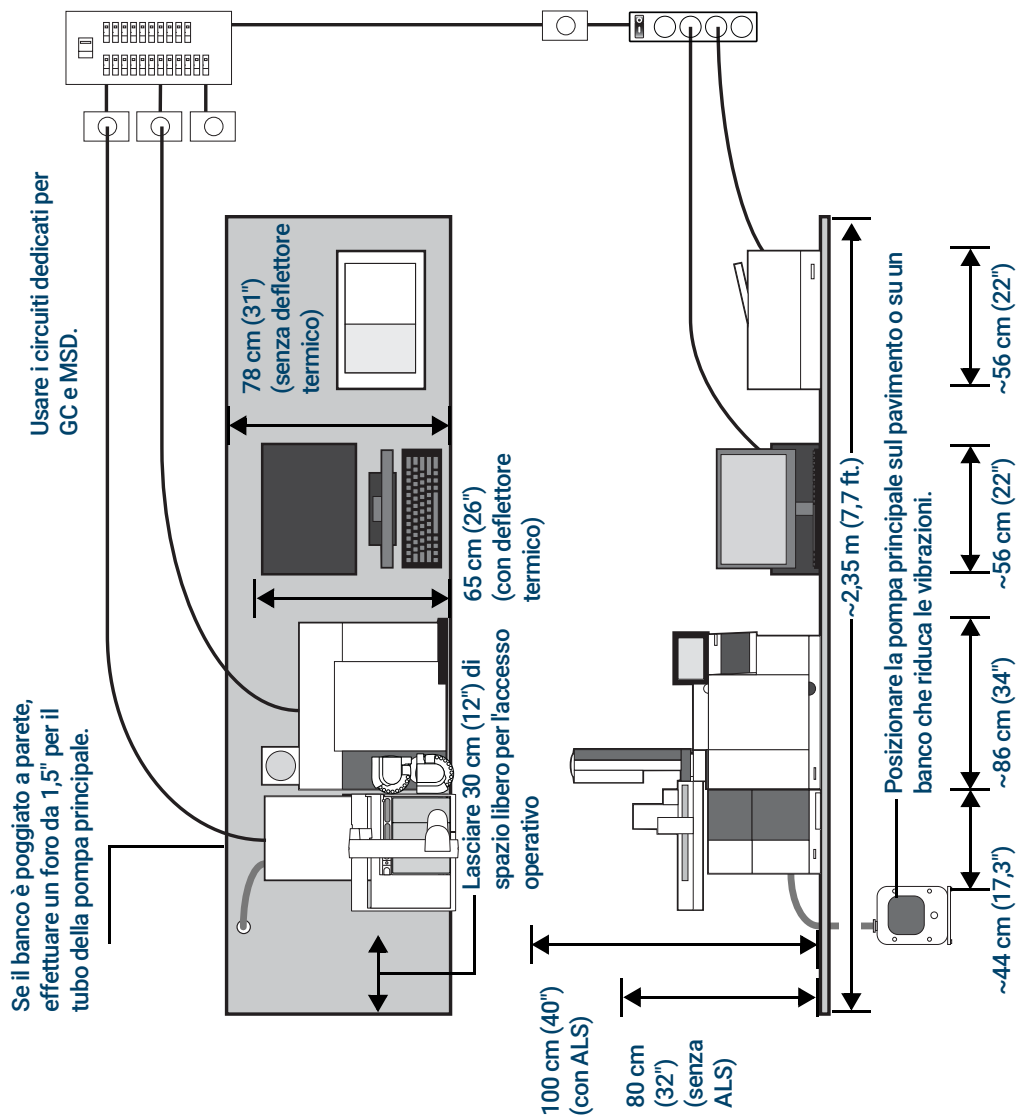
† 1 psi = 6,89 kPa

Sistema criogenico (liquido)	Tubo	Pressione di erogazione (psi) *
CO ₂	Tubi in acciaio inossidabile da 1/8"	700-900
N ₂	Tubo isolato da 1/4"	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

1 Agilent 8890 Preparazione del laboratorio per il GC Preparazione banco

Sistema GC/MS tipico - 8890 GC, 5977 MSD con computer e stampante.



Peso totale: ~123 kg (271 lb)
Consumo di energia massimo: ~5,050 VA (17,232 btu/h)

Applicazione	Gas *	Purezza	Pressione di erogazione (psi)†
Trasporto	Elio	99,9995	50 - 80
	Idrogeno	99,9995	50 - 80
	Azoto	99,9995	50 - 80
Rivelatori			
TCD	Elio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Idrogeno	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Azoto	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Aria	Grado zero	50 - 80

* Usare connessioni gas Swagelok da 1/8 di pollice

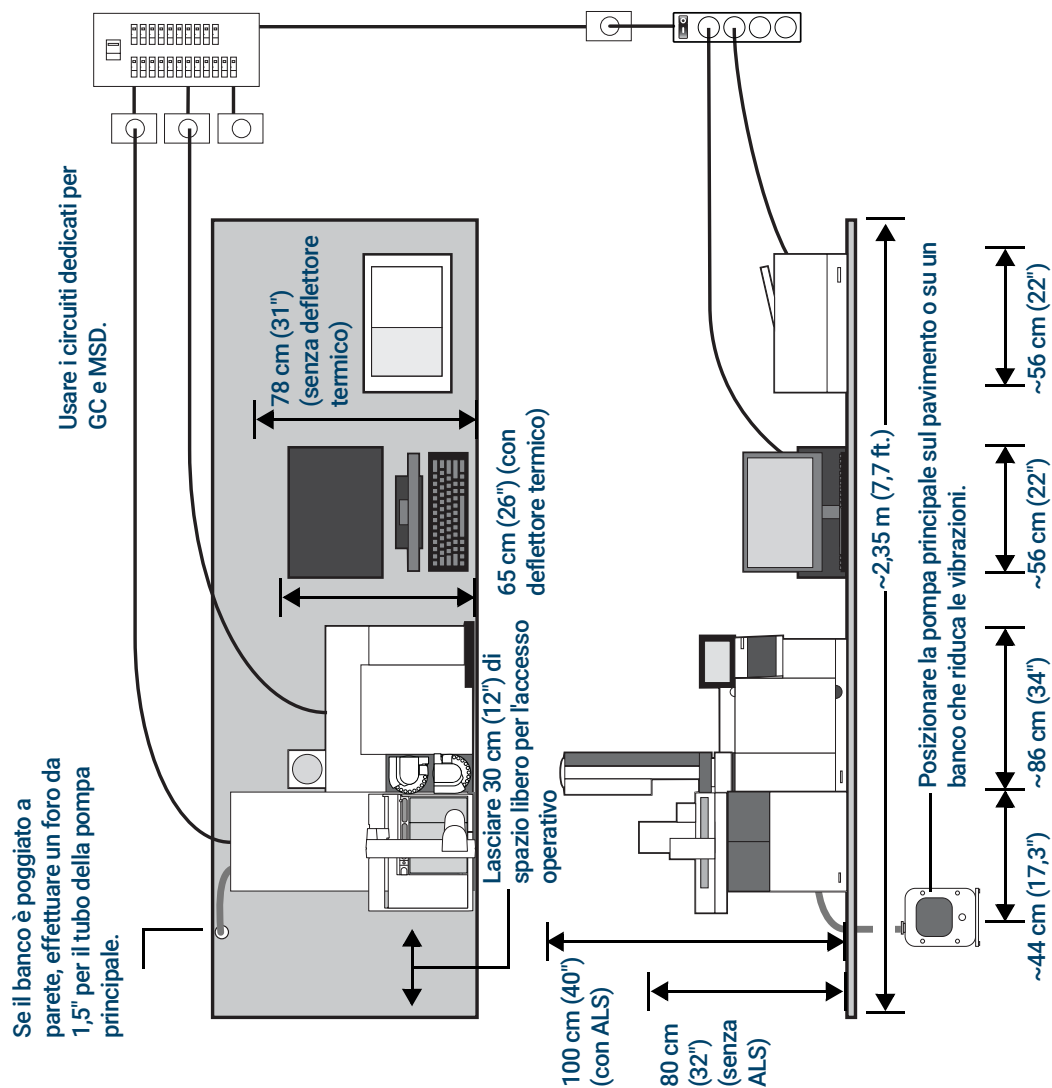
† 1 psi = 6,89 kPa

Sistema criogenico (liquido)	Tubo	Pressione di erogazione (psi) *
CO ₂	Tubi in acciaio inossidabile da 1/8"	700-900
N ₂	Tubo isolato da 1/4"	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

1 Agilent 8890 Preparazione del laboratorio per il GC Preparazione banco

Sistema GC/MS tipico - 8890 GC, 7000 o 7010 MSD con computer e stampante.



Peso totale: ~142 kg (311 lb)
Consumo di energia massimo: ~5,550 VA (18,938 btu/h)

Applicazione	Gas *	Purezza	Pressione di erogazione (psi)†
Trasporto	Elio	99,9995	50 - 80
	Idrogeno	99,9995	50 - 80
	Azoto	99,9995	50 - 80
Rivelatori			
TCD	Elio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Idrogeno	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Azoto	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Aria	Grado zero	50 - 80

* Usare connessioni gas Swagelok da 1/8 di pollice

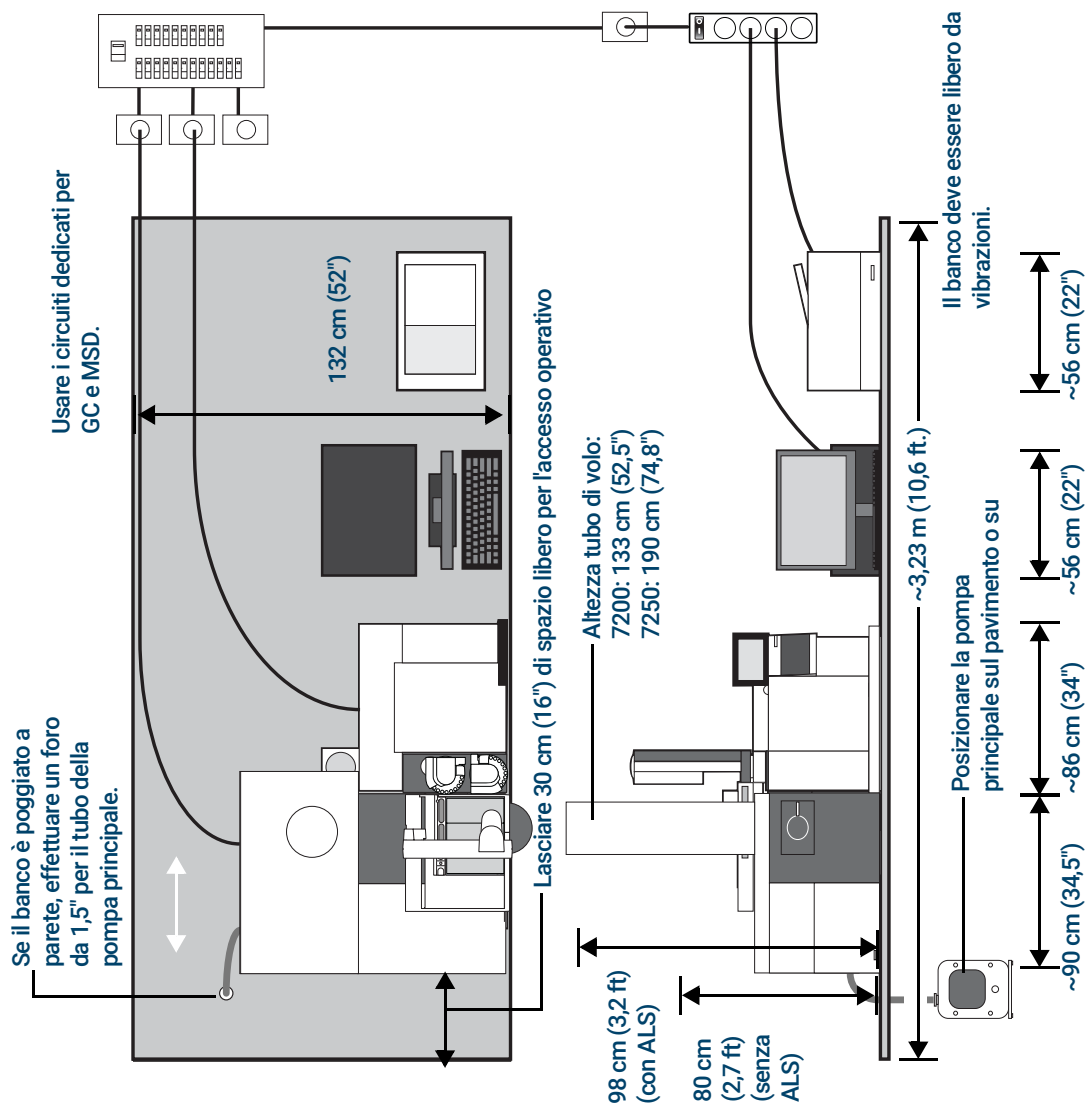
† 1 psi = 6,89 kPa

Sistema criogenico (liquido)	Tubo	Pressione di erogazione (psi)*
CO ₂	Tubi in acciaio inossidabile da 1/8"	700-900
N ₂	Tubo isolato da 1/4"	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

1 Agilent 8890 Preparazione del laboratorio per il GC Preparazione banco

Sistema GC/MS tipico - MS 8890 GC, 7200 or 7250 Q-TOF con computer e stampante.



Peso totale: ~244 kg (536 lb)
Consumo di energia massimo: ~5,750 VA (19,620 btu/h)

Applicazione	Gas *	Purezza	Pressione di erogazione (psi)†
Trasporto	Elio Idrogeno Azoto	99,9995 99,9995 99,9995	50 - 80 50 - 80 50 - 80
Rivelatori			
TCD	Elio	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD, TCD	Idrogeno	99,9995	50 - 80
ECD, FID, FPD, NPD, TCD	Azoto	99,9995	50 - 80
FID, NPD, FPD	Aria	Grado zero	50 - 80

* Usare connessioni gas Swagelok da 1/8 di pollice

† 1 psi = 6,89 kPa

Sistema criogenico (liquido)	Tubo	Pressione di erogazione (psi)*
CO ₂	Tubi in acciaio inossidabile da 1/8"	700-900
N ₂	Tubo isolato da 1/4"	20-25

* 1 psi = 6,89 kPa

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.

Tabella 1 Lunghezze cavo e tubo

Elemento	Lunghezza
Cavo remoto	2 m (6,6 ft)
Cavo LAN	10 m (32,8 ft)
Cavi di alimentazione	2 m (6,6 ft)
Tubo per il vuoto	1,3 m (4,24 ft)
Cavo di alimentazione della pompa principale	2 m (6,6 ft)
Linea di trasferimento campionatore per spazio di testa 7697A	99 cm (39")
Linea di trasferimento campionatore per spazio di testa G1888	80 cm (31,5")

ATTENZIONE

La superficie su cui appoggia il sistema GC/MS 7200/7250 Q-TOF deve essere possibilmente priva di vibrazioni. Non sistemare la pompa rotativa sul banco da laboratorio insieme al GC/MS 7200/7250 Q-TOF poiché la pompa vibra. Le vibrazioni possono causare una perdita di precisione e di risoluzione della massa.

Kit di installazione 14

In questa sezione sono forniti i dettagli sulle attrezzature di installazione disponibili.

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.

Kit di installazione

NOTA

I kit di installazione non sono forniti con il GC. Se il GC è stato ordinato senza l'opzione (305) con le tubazioni di fabbrica, Agilent consiglia di utilizzare i seguenti kit in **Tabella 2**.

- Agilent consiglia di acquistare i kit di installazione contenenti le parti utili per l'installazione del GC. In **Tabella 2** sono elencati i kit di installazione appropriati.

Oltre ai kit di installazione, occorre dotarsi anche di raccordi e riduttori necessari per trasformare i raccordi del regolatore per cilindro del gas (ad esempio NPT maschio da 1/4 di pollice) in raccordi Swagelok femmina da 1/8 di pollice, necessari per collegare il gas allo strumento. Questi raccordi non sono inclusi nei kit GC né nei kit d'installazione. Per maggiori informazioni, consultare **"Tubazioni del gas"** a pagina 50.

Tabella 2 Kit di installazione

Kit	Codice	Sommario
Consigliato per GC con FID, NPD, FPD:		
Kit di installazione gas GC con depuratori di gas Consultare Figura 1 a pagina 15.	19199N	Include kit per sistema di filtri per gas non contaminati CP736530 (con 1 filtro per ossigeno, 1 per umidità e 2 filtri ai carboni), dadi e ferrule in ottone da 1/8", tubi in rame, raccordi T in ottone da 1/8", tagliatubi, tappi in ottone da 1/8", trappola dello scarico dello split esterna universale con cartucce sostitutive e valvola a sfera da 1/8".
Consigliato per GC con TCD/ECD, MS e MSD:		
Kit installazione gas di erogazione GC Consultare Figura 2 a pagina 15.	19199M	Include dadi e ferrule in ottone da 1/8" (20), tubi in rame, raccordi T in ottone da 1/8", tagliatubi, tappi in ottone da 1/8", giradadi da 7 mm, cacciavite torsionometrico T-10, cacciavite torsionometrico T-20, 4 chiavi aperte e una valvola a sfera da 1/8".
Kit filtri gas di trasporto per gas non contaminati, 1/8 di trasporto Consultare Figura 3 a pagina 15.	CP17974	

2 Kit di installazione GC Kit di installazione



Figura 1. Kit di installazione gas GC con depuratori di gas 19199N



Figura 2. Kit installazione gas GC 19199M



Figura 3. Kit filtri gas di trasporto per gas non contaminati, 1/8 di trasporto CP17974

2 Kit di installazione GC
Kit di installazione

3

Dimensioni e pesi

Dimensioni e peso 18

Requisiti della pompa principale per il sistemi con MSD 21

Dimensioni e peso dell'ALS 22

In questa sezione sono elencate le dimensioni di GC, GC/MS e dei campionatori di liquido automatici (ALS).

Dimensioni e peso

- 1 Accertarsi di disporre di una buona collocazione per i pallet in spedizione quando si accetta la consegna. Consultare **Tabella 3**.
- 2 Preparare in anticipo lo spazio sul bancone di laboratorio da destinare al sistema. Controllare che l'area preparata sia 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 4**.

Tabella 3 Dimensioni e pesi dei pallet

Prodotto	Altezza	Larghezza	Profondità	Peso
GC				
8890 Pallet di spedizione serie GC	76 cm (30")	86 cm (34")	103 cm (40,5")	
Con quartolaterale (montaggio laterale)	76 cm (30")	87 cm (34")	108 cm (42,5")	
MS				
7200/7250 Q-TOF MS	96 cm (38")	130 cm (51")	91 cm (36")	175 kg (385 lb)
Tubo di volo 7200	66 cm (26")	66 cm (26")	147 cm (58")	36,4 kg (80 lb)
Tubo di volo 7250	66 cm (26")	206 cm (81")	81 cm (32")	87 kg (191 lb)

Tabella 4 Dimensioni, pesi e distanze richieste per lo strumento

Prodotto	Altezza	Larghezza	Profondità	Peso
GC				
8890 Serie GC	50 cm (19,2")	59 cm (23")	54 cm (21")	50 kg (112 lb)
Con quartolaterale (montaggio laterale)	50 cm (19,2")	68 cm (27")	54 cm (21")	57 kg (125,4 lb)
• Accesso al forno/operativo del GC		Necessari ≥ 30 cm (12") di spazio libero sopra il GC. Necessari ≥ 27 cm (10,7") di spazio libero di fronte al GC.		
• Distanza di manutenzione/ventilazione posteriore del GC		Sono necessari ≥ 25 cm (10") di spazio tra il retro dello strumento e il muro per consentire la dissipazione dell'aria calda e gli interventi di manutenzione ordinaria.		
MSD				
MSD serie 5975				
• Pompa a diffusione	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	39 kg (85 lb)
• Pompa turbo standard	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	39 kg (85 lb)
• Pompa turbo ad alta efficienza	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	41 kg (90 lb)
• Pompa turbo ad alta efficienza CI/EI	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	46 kg (100 lb)
• Pompa principale Standard	21 cm (8")	13 cm (5")	31 cm (12")	11 kg (23,1 lb)
Esente da olio	19 cm (7,5")	32 cm (13")	28 cm (11")	16 kg (35,2 lb)

3 Dimensioni e pesi

Dimensioni e peso

Tabella 4 Dimensioni, pesi e distanze richieste per lo strumento (segue)

Prodotto	Altezza	Larghezza	Profondità	Peso
• Accesso al GC/MS per interventi operativi e di manutenzione		Necessari 30 cm (1 ft) a sinistra dell'unità.		
MSD serie 5977				
• Pompa a diffusione	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	39 kg (85 lb)
• Pompa turbo ad alta efficienza	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	41 kg (90 lb)
• Pompa turbo ad alta efficienza CI/EI	41 cm (16")	30 cm (12")	54 cm (22")	46 kg (100 lb)
• Pompa principale Standard	21 cm (8")	13 cm (5")	31 cm (12")	11 kg (23,1 lb)
• Senza olio (MVP-070)	19 cm (7,5")	32 cm (13")	28 cm (11")	16 kg (35,2 lb)
• Esente da olio (IDP3)	18 cm (7")	35 cm (14")	14 cm (6")	10 kg (21 lb)
• Accesso al GC/MS per interventi operativi e di manutenzione		Necessari 30 cm (1 ft) a sinistra dell'unità.		
MS				
MS a triplo quadrupolo 7000 e 7010				
• Mainframe	47 cm (18,5")	35 cm (14")	86 cm (34")	59 kg (130 lb)
• Mainframe EI/CI	47 cm (18,5")	35 cm (14")	86 cm (34")	63,5 kg (140 lb)
• Pompa principale	28 cm (11")	18 cm (7")	35 cm (14")	21,5 kg (47,3 lb)
• Accesso al GC/MS per interventi operativi e di manutenzione		Necessari 30 cm (1 ft) a sinistra dell'unità.		
MS 7200 Q-TOF				
• Mainframe	133 cm (52,5")	90 cm (34,5")	100 cm (39,5")	138 kg (305 lb)
• Pompa principale	28 cm (11")	18 cm (7")	35 cm (14")	21,5 kg (47,3 lb)
MS 7250 Q-TOF				
• Mainframe	190 cm (74,8")	90 cm (34,5")	100 cm (39,5")	138 kg (305 lb)
• Olio della pompa principale DS202	28 cm (11")	18 cm (7")	35 cm (14")	21,5 kg (47,3 lb)
• Olio della pompa principale IDP-15	36,4 cm (14,3")	33,3 cm (13,1")	48,5 cm (19,1")	45,5 kg (100 lb)
• Accesso al GC/Q-TOF per interventi operativi e di manutenzione		Sono richiesti 40 cm (16") di spazio su entrambi i lati dell'unità. Sono richiesti 30 cm (12") di spazio dietro l'unità.		
Campionatore per spazio di testa				
Campionatore per spazio di testa 7697A				
• Modello fiala 111	80 cm (32")	69 cm (27")	70 cm (27,5")	46 kg (101 lb)
• Modello fiala 12	61 cm (24")	64 cm (25")	69 cm (27")	38,2 kg (84 lb)
• GC con campionatore per spazio di testa 7697A		Richiede 69 cm (27 pollici) a destra del GC (G4557A), o 64 cm (25 pollici) a destra del GC (G4556A).		
• Campionatore per spazio di testa G1888	56 cm (22")	46 cm (18,1")	64 cm (25")	46,3 kg (102 lb)

3 Dimensioni e pesi

Dimensioni e peso

Tabella 4 Dimensioni, pesi e distanze richieste per lo strumento (segue)

Prodotto	Altezza	Larghezza	Profondità	Peso
ALS				
• GC con iniettore ALS 7693A			Necessari 50 cm (19,5 pollici) sopra il GC	3,9 kg/cad (8,6 lb) ciascuno
• 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 (15 lb) ciascuno
• GC con iniettore ALS 7650A			Necessari 50 cm (19,5 pollici) sopra il GC	3,9 kg/cad (8,6 lb) ciascuno
• GC con campionatore automatico CTC PAL			Richiede 76,6 cm (30,2 pollici) sopra il GC e da 65 a 98 cm (da 25,6 a 38,6 pollici) a destra del GC, a seconda della configurazione	

3 Dimensioni e pesi

Requisiti della pompa principale per il sistemi con MSD

Requisiti della pompa principale per il sistemi con MSD

- 1 Se si utilizza un MS Q-TOF 7200 o 7250, la lunghezza del tubo per il vuoto del quadrupolo è di 130 cm (4 piedi e 3 pollici) dalla pompa a vuoto spinto alla pompa principale e la lunghezza del cavo di alimentazione della pompa principale è di 2 m (6 piedi e 6 pollici).
- 2 Se il banco è appoggiato al muro, creare un foro di 4 cm (1,5 pollici) di diametro sul retro del banco per far passare il tubo per il vuoto e il cavo di alimentazione.

CAUTION

Collocare la pompa principale del GC/MS 7200/7250 Q-TOF dove non può essere toccata dagli operatori.

Dimensioni e peso dell'ALS

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 4**.

Lo strumento richiede spazio adeguato per una corretta convezione del calore e ventilazione. Lasciare almeno 20 cm di spazio tra il retro dello strumento e il muro per consentire la dissipazione dell'aria calda.

Tabella 5 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*	29	44	43	6,8
Lettoce di codici a barre G4515A*	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		50 cm (19,5 pollici) sopra il GC		
• GC con vassoio ALS 7693A		45 cm (17,5 pollici) a sinistra del GC		
• GC con iniettore ALS 7650		50 cm (19,5 pollici) sopra il GC 9 cm (3,6 pollici) sul lato anteriore del GC 3 cm (1,2 pollici) a sinistra del GC		

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

Condizioni ambientali 24

 Dissipazione del calore 25

Condizioni ambientali dell'ALS 26

In questa sezione sono definite le condizioni ambientali per l'uso e la conservazione di GC, GC/MS e del campionatore di liquido automatico (ALS). Sono fornite anche informazioni sulla dissipazione del calore.

Condizioni ambientali

Verificare che lo strumento sia utilizzato o conservato in ambienti rientranti nelle categorie consigliate. In questo modo, sarà possibile ottimizzarne le prestazioni e il ciclo di vita. Le condizioni specificate presuppongono un'atmosfera priva di condensa, non corrosiva. Vedere **Tabella 6**.

Vedere anche **“Dissipazione del calore”** a pagina 25.

NOTA

Le prestazioni possono diminuire in presenza di sorgenti di calore o di freddo quali sistemi di riscaldamento, di condizionamento o correnti d'aria.

Tabella 6 Condizioni ambientali operative e di stoccaggio

Prodotto	Condizione	Intervallo di temperatura	Intervallo di umidità	Altitudine massima
8890 GC	Rampa forno standard	da 15 a 35 °C	da 5 a 95%	4.615 m
	Rampa forno rapido (opzioni 002 e 003)	da 15 a 35 °C	da 5 a 95%	4.615 m
	Stoccaggio	Da -40 a 70 °C	da 5 a 95%	
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%	
MS 7200 o 7250 Q-TOF	Funzionamento	da 15 a 35 °C† (da 59 a 95 °F)	da 20 a 80%	2.500 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

NOTA

Pressione aria da 75 kPa a 106 kPa. Nessuna brina, rugiada, acqua, pioggia o percolato

Dissipazione del calore

- Utilizzare la **Tabella 7** per calcolare l'ulteriore calore dissipato dall'apparecchiatura. I valori massimi corrispondono al calore emesso quando le zone riscaldate sono impostate alle massime temperature.

Tabella 7 Dissipazione del calore

Strumento	Tipo di forno	
	Rampa riscaldatore standard	Rampa forno rapido (opzione 002 o 003) Rampa forno rapido (opzione 002 o 003)
8890 GC	7681 BTU/ora max (8103 kJ/h)	10.071 BTU/ora max (10.626 kJ/h)
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)	
MS 7200 o 7250 Q-TOF	6200 BTU/ora (6541 kJ/h)	

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

Condizioni ambientali dell'ALS

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.

Consultare **"Condizioni ambientali"** a pagina 24.

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

Tabella 8 Condizioni ambientali operative e di stoccaggio

Prodotto	Condizioni	Intervallo temp operativa	Intervallo umidità operativa	Altitudine massima
Iniettore G4513A Vassoio G4514A* Lettore di codici a barre G4515A*	Funzionamento	da 0 a 40 °C	5-95%	4.300 m
Iniettore 7650	Funzionamento	da 0 a 40 °C	5-95%	4.300 m
Controller G4517A	Funzionamento	da -5 a 45 °C	Umidità massima relativa al 80% per temperature fino a 31°C, in calo costante fino al 50% di umidità relativa a 40°C	2.000 m
	Stoccaggio			

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

Ventilazione degli scarichi

Ventilazione degli scarichi	28
Scarico dell'aria calda	28
Sfiato di altri gas	29
Raccordi degli sfiati di scarico	30

Questa sezione descrive i requisiti di ventilazione degli scarichi per l'installazione di GC, GC/MS e del campionatore automatico per liquidi (ALS).

Ventilazione degli scarichi

Durante il normale funzionamento, il GC scarica l'aria calda del forno. 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.

Scarico dell'aria calda

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.

- 1 L'aria calda (fino a 450 °C) prodotta dal forno fuoriesce da un'apertura sul retro dello strumento. Lasciare almeno 25 cm (10 pollici) di spazio dietro lo strumento oppure 30 cm (12 pollici) dietro un Q-TOF GC/MS per consentire la dissipazione dell'aria calda. Consultare **Figura 4**.

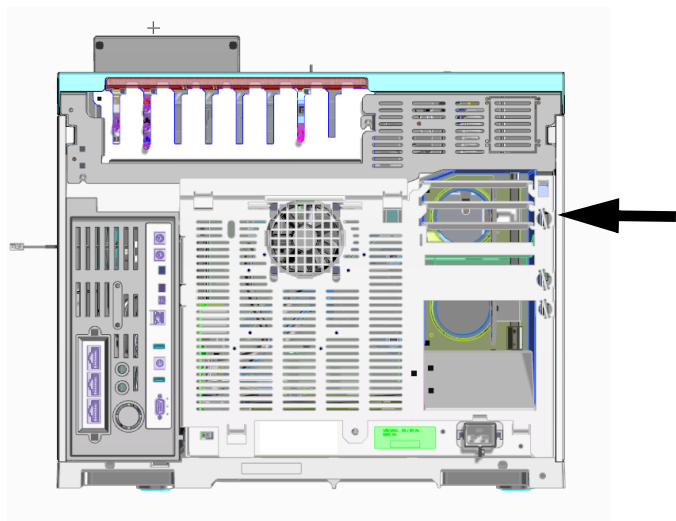


Figura 4. Orifizio di scarico.

- 2 Per la maggior parte delle applicazioni, è disponibile un deflettore di scarico del forno opzionale. Il deflettore di scarico consente una minore profondità del banco rispetto a un GC senza deflettore di scarico installato.
 - Il deflettore di scarico GC è incluso se viene ordinato con opzione 306. Il deflettore dell'aria richiede 14 cm dietro lo strumento. Per i GC dotati di opzione deflettore di scarico installato, la frequenza di scarico è di circa 1,84 m³/min. Senza il deflettore, la velocità di scarico è di circa 2,8 m³/min. Il diametro esterno del deflettore è di 10 cm.
 - Per i numeri di parte dei deflettori di scarico, consultare **Tabella 9**.

Tabella 9 Numeri di parte deflettore di scarico

Strumento	Codice
GC	G1530-80650
7200/7250 Q-TOF GC/MS, GC Q-TOF	G3850-80650

Consultare **Figura 5**.

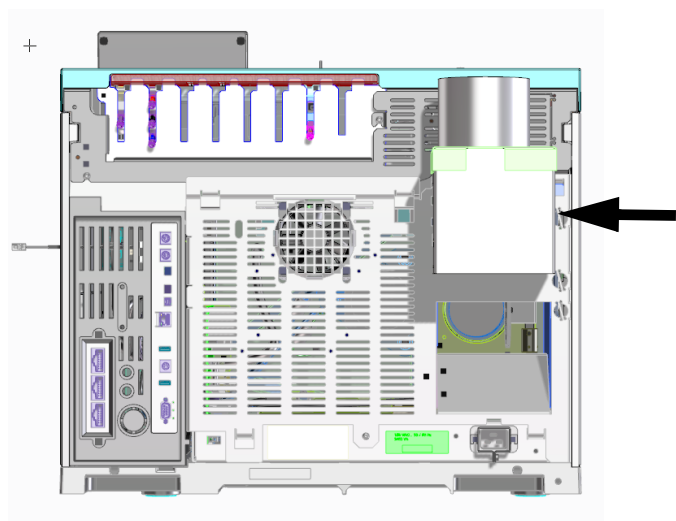


Figura 5. Deflettore di scarico G1530-80650

Sfiato di 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 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 o gas combustibile rivelatore, è necessario ventilare gli scarichi in una cappa aspirante.

NOTA

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.

- 1 Posizionare il GC nella cappa o collegare un tubo di ventilazione dal diametro grande all'uscita rilevante per permettere un'adeguata ventilazione. Consultare **"Raccordi degli sfiati di scarico"** a pagina 30.
- 2 Per prevenire ulteriori contaminazioni da gas nocivi, collegare una trappola chimica agli orifizi.
- 3 Se si utilizza un ECD, collegare sempre 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)

5 Ventilazione degli scarichi

Raccordi degli sfiati di scarico

o la relativa normativa nazionale. Per i paesi fuori dagli Stati Uniti, 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.

- 4 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.

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.
- SSL, MMI, PTV, VI: 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.

Requisiti di alimentazione del sistema GC

Requisiti di alimentazione	32
Forno a riscaldamento rapido USA, 240 V	34
Installazione in Canada	34
Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento	34
Requisiti di alimentazione dell'ALS	38

Questa sezione descrive i requisiti di alimentazione per l'installazione di GC, GC/MS e del campionatore automatico per liquidi (ALS).

Requisiti di alimentazione

Il consumo e i requisiti di energia variano a seconda del paese in cui è fornito il sistema.

Il numero e il tipo di prese di corrente dipende dalle dimensioni e dalla complessità del sistema.

AVVERTENZA

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

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.

Verificare che la presa sia dotata di messa a terra.

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.

La lunghezza del cavo di alimentazione è di 2 metri (6,6 piedi).

ATTENZIONE

Non utilizzare i condizionatori della linea di alimentazione con gli strumenti Agilent. In caso contrario potrebbero verificarsi danni alle apparecchiature.

- 1 Verificare che ogni strumento nel GC possa essere connesso a un circuito dedicato con una messa a terra isolata. Notare che gli strumenti ALS ricevono alimentazione dal GC.
- 2 I requisiti di tensione sono stampati accanto all'ingresso del cavo di alimentazione, sul pannello posteriore di ogni strumento. Sebbene il GC venga consegnato pronto per l'uso nel Paese di destinazione, confrontare i requisiti di tensione con quelli riportati in **Tabella 10** a pagina 32. Se l'opzione di tensione ordinata non è adatta al proprio impianto, contattare Agilent Technologies.

Tabella 10 Requisiti di alimentazione

Prodotto	Tipo di forno	Tensione di rete (VCA)	Frequenza (Hz)	Consumo di energia massimo continuo (VA)	Corrente nominale (amp)	Corrente nominale presa di corrente
8890 GC	Standard	Americhe: 120 monofase (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	2250	18,8	Dedicata a 20 Amp
8890 GC	Standard	220/230/240 monofase/split phase (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	2250	10,2/9,8/9,4	Dedicata a 10 Amp
8890 GC	Veloce	Giappone 200 monofase/split phase (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	2950	14,8	Dedicata a 15 Amp

6 Requisiti di alimentazione del sistema GC

Requisiti di alimentazione

Tabella 10 Requisiti di alimentazione (segue)

Prodotto	Tipo di forno	Tensione di rete (VCA)	Frequenza (Hz)	Consumo di energia massimo continuo (VA)	Corrente nominale (amp)	Corrente nominale presa di corrente
8890 GC	Veloce	220/230/240 monofase/split phase (-10% / +10%)*	50/60 ± 5%	2950	13,4/12,8/12,3	Dedicata a 15 Amp
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
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 quadrupolo 7010 o 7000		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Dedicata a 15 Amp
MS a triplo quadrupolo 7010 o 7000		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Dedicata a 15 Amp
MS a triplo quadrupolo 7010 o 7000		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	Dedicata a 15 Amp
MS 7200 o 7250 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%)	50/60 ± 5%	850	6,2	Dedicata a 15 Amp
Spazio di testa 7697A		200/220/230/240 monofase/split phase (-10% / +10%)	50/60 ± 5%	850	3,8/3,4/3,3/3,1	Dedicata a 10 Amp
Tutte						
PC sistema dati (monitor, CPU, stampante)		100/120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	10/8,3	Dedicata a 15 Amp
PC sistema dati (monitor, CPU, stampante)		200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	4,1-5	Dedicata a 10 Amp

* Opzione 003, forno veloce 208 V CA, utilizza un'unità a 220 V CA con intervallo operativo da 198 a 242 V CA. La maggior parte dei laboratori dispone di servizio 4-wire in 208 V CA alla presa di corrente a muro. È importante misurare la tensione di rete a livello della presa per il GC.

NOTA

L'apparecchiatura GC e quella correlata sono conformi alle seguenti classificazioni IEC (International Electrotechnical Commission): Classe attrezzatura I, Attrezzatura di laboratorio, Categoria di installazione II e Grado di inquinamento 2.

Forno a riscaldamento rapido USA, 240 V

Il forno a riscaldamento rapido da 240 V richiede 240 V/15 A di potenza. Non usare una potenza a 208 V. Una tensione inferiore crea rampe nel forno lente e non consente di controllare correttamente la temperatura. Il cavo di alimentazione fornito con il GC è tarato per 250 V/15 A. È un cavo bipolare a tre fili con messa a terra (tipo L6-15R/L6-15P).

Installazione in Canada

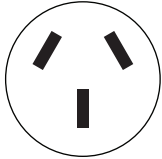
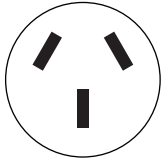
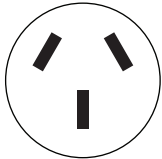

Se il GC viene installato in Canada, controllare che il circuito di alimentazione del GC soddisfi i seguenti requisiti supplementari:

- L'interruttore del circuito derivato (dedicato allo strumento) è tarato affinché il funzionamento sia continuo.
- Il circuito derivato è contrassegnato dall'etichetta "Circuito dedicato) nella scatola dei ricambi.

Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento

La **Tabella 11** mostra le prese comuni dei cavi di alimentazione Agilent.



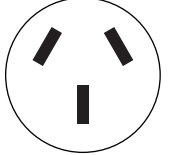
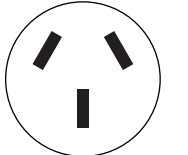
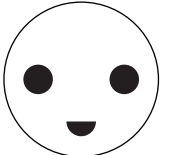
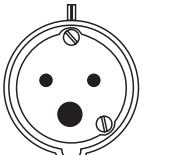
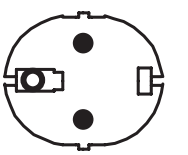
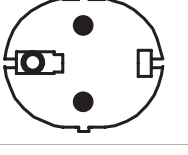
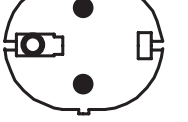
Tabella 11 Terminazioni cavo di alimentazione

Codice	Paese	Tensione	Amp	Lunghezza cavo (m)	Tipo di connettore GC	Tipo terminazione	Spina
8121-0675	Argentina	240	16	4,5	C19	AS 3112	
8120-1369	Australia, Nuova Zelanda	240	10	2,5	C13	AS 3112	
8120-8619	Australia	240	16	2,5	C19	AS 3112	
8121-1787	Brasile	240	16	2,5	C19	IEC 60906-1	

6 Requisiti di alimentazione del sistema GC

Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento

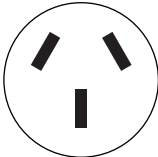
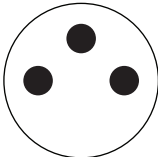
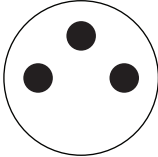
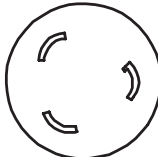
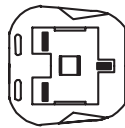
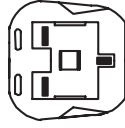
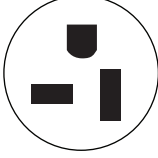
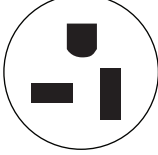
Tabella 11 Terminazioni cavo di alimentazione

Codice	Paese	Tensione	Amp	Lunghezza cavo (m)	Tipo di connettore GC	Tipo terminazione	Spina
8121-1809	Brasile	240	10	2,5	C13	IEC 60906-1	
8120-6978	Cile	240	10	2,5	C13	CEI 23-16	
8121-0070	Cina	220	16	2,5	C19	GB 1002	
8121-0723	Cina	220	10	2,5	C13	GB 1002	
8120-3997	Danimarca, Groenlandia	230	10	2,5	C13	AFSNIT 107-2-01	
8120-8622	Danimarca, Svizzera	230	16	2,5	C19	Svizzera/Danimarca a 1302	
8120-8621	Europa	220 / 230 / 240	16	2,5	C19	CEE/7/V11	
8121-1222	Corea	220 / 230 / 240	16	2,5	C19	CEE/7/V11	
8121-1226	Corea	220 / 230 / 240	10	2,5	C13	CEE/7/V11	

6 Requisiti di alimentazione del sistema GC

Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento

Tabella 11 Terminazioni cavo di alimentazione

Codice	Paese	Tensione	Amp	Lunghezza cavo (m)	Tipo di connettore GC	Tipo terminazione	Spina
8121-0710	India, Sud Africa	240	15	2,5	C19	AS 3112	
8120-5182	Israele	230	10	2,5	C13	Israeli SI32	
8120-0161	Israele	230	16, 16 AWG	2,5	C19	Israeli SI32	
8120-6903	Giappone	200	20	4,5	C19	NEMA L6-20P	
8120-8620	Gran Bretagna, Hong Kong, Singapore, Malesia	240	13	2,5	C19	BS1363/A	
8120-8705	Gran Bretagna, Hong Kong, Singapore, Malesia	240	10	2,3	C13	BS1363/A	
8120-6894	Stati Uniti	120	20	2,5	C19	NEMA 5-20P	
8120-1992	Stati Uniti	120	13	2,5	C13	NEMA 5-20P	

6 Requisiti di alimentazione del sistema GC

Prese comuni dei cavi di alimentazione per lo strumento

Tabella 11 Terminazioni cavo di alimentazione

Codice	Paese	Tensione	Amp	Lunghezza cavo (m)	Tipo di connettore GC	Tipo terminazione	Spina
8121-0075	Stati Uniti	240	15	2,5	C19	NEMA L6-15P	
8120-6360	Taiwan, Sud Africa	120	20	2,5	C19	NEMA 5-20P	
8121-1301	Tailandia	220	15	1,8	C19		

Requisiti di alimentazione dell'ALS

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

Il controller G4517A, utilizzato con il GC di serie 8890, richiede una presa elettrica dotata di apposita messa a terra. Il controller può essere configurato per l'alimentazione a 100–120 V o per l'alimentazione a 200–240 V.

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.

La lunghezza del cavo di alimentazione è di 2 metri (6,6 piedi).

Selezione e tubazioni del gas

Scelta del gas e del reagente	40
Gas di trasporto idrogeno	42
Purezza dei gas e dei reagenti	43
Forniture di gas	43
Requisiti dei gas del GC/MS	45
Tubazioni del gas	50
Tubi di erogazione per la maggior parte dei gas di trasporto e del rivelatore	51
Tubi di erogazione dell'idrogeno	52
Regolatori di pressione a due stadi	52
Conessioni regolatore di pressione-erogatore del gas	53
Filtri e trappole	54

In questa sezione sono definiti i requisiti per la selezione e le tubazioni del gas.

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.

Scelta del gas e del reagente

Tabella 12 a pagina 40 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. L'idrogeno non è un gas di trasporto supportato dal sistema 7200/7250 GC/Q-TOF.

AVVERTENZA

Quando si utilizza idrogeno (H₂) come gas di trasporto o come gas combustibile, tenere presente che il flusso di idrogeno può raggiungere il forno GC con conseguente rischio di esplosione. Pertanto, assicurarsi che l'erogazione sia chiusa finché non sono state effettuate tutte le connessioni e che l'iniettore e i raccordi della colonna del rivelatore siano connessi a una colonna o tappati tutte le volte che l'idrogeno viene erogato allo strumento.

L'idrogeno è infiammabile. Eventuali fughe di idrogeno, se costrette in uno spazio chiuso, possono comportare pericoli di incendio o di esplosione. In qualsiasi applicazione che utilizzi l'idrogeno, verificare periodicamente l'assenza di fuoriuscite in ogni connessione, tubazione e valvola prima di mettere in funzione lo strumento o dopo la manutenzione. Arrestare sempre alla sorgente l'erogazione di idrogeno prima di eseguire operazioni sullo strumento.

Fare riferimento alla Guida alla sicurezza dell'idrogeno fornita in dotazione con lo strumento.

L'idrogeno non può essere assolutamente utilizzato con il sistema 7200 o 7250 GC/Q-TOF.

NOTA

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

Tabella 12 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
Azoto-fosforo (NPD)	Elio Azoto	Azoto Azoto	Elio* Elio	Idrogeno e aria per il rivelatore

7 Selezione e tubazioni del gas

Scelta del gas e del reagente

Tabella 12 Gas utilizzabili con i GC e le colonne capillari Agilent (segue)

Tipo di rivelatore	Gas di trasporto	Gas di makeup preferito	Scelta alternativa	Rivelatore, spurgo dell'anodo o riferimento
Conduktività 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 (> 5mL/min) possono comportare effetti di raffreddamento o ridurre la durata dell'elemento attivo.

La **Tabella 13** elenca le raccomandazioni relative ai gas per l'utilizzo in colonne impaccate. In genere, i gas di makeup non sono richiesti con le colonne impaccate.

Tabella 13 Gas utilizzabili con i GC e le colonne impaccate Agilent

Tipo di rivelatore	Gas di trasporto	Commenti	Rivelatore, spurgo dell'anodo o riferimento
Cattura degli elettroni (ECD)	Azoto	Sensibilità massima	Azoto
	Argon/metano	Intervallo dinamico massimo	Argon/Metano
Ionizzazione di fiamma (FID)	Azoto	Sensibilità massima	Idrogeno e aria per il rivelatore.
	Elio	Alternativa accettabile	
Fotometria di fiamma (FPD)	Idrogeno Elio Azoto Argon		Idrogeno e aria per il rivelatore.
Azoto-fosforo (NPD)	Elio	Prestazioni ottimali	Idrogeno e aria per il rivelatore.
	Azoto	Alternativa accettabile	
Conduktività termica (TCD)	Elio	Utilizzo generale	Il gas di riferimento deve essere uguale al gas di trasporto e makeup.
	Idrogeno	Sensibilità massima*	
	Azoto Argon	Rilevazione dell'idrogeno [†] Sensibilità idrogeno massima*	

* Sensibilità leggermente maggiore rispetto all'elio. Incompatibile con alcuni composti.

† Per analisi dell'idrogeno e dell'elio. Riduce notevolmente la sensibilità per gli altri composti.

Per il controllo dell'impianto, Agilent richiede i tipi di gas indicati nella **Tabella 14**.

Tabella 14 Gas e reagenti richiesti per il controllo

Rivelatore	Gas richiesti
FID	Gas di trasporto: elio Gas di makeup: azoto Gas combustibile: idrogeno Gas ausiliario: Aria
TCD	Gas di trasporto e riferimento: elio

Tabella 14 Gas e reagenti richiesti per il controllo (segue)

Rivelatore	Gas richiesti
NPD	Gas di trasporto: elio Gas di makeup: azoto Gas combustibile: idrogeno Gas ausiliario: Aria
ECD	Gas di trasporto: elio Spurgo dell'anodo e makeup: azoto
FPD	Gas di trasporto: elio Gas di makeup: azoto Gas combustibile: idrogeno Gas ausiliario: Aria
CI MS (esterno)	Gas reagente: metano
CI MS (interno)	Gas reagente: metanolo

I sistemi MS e MSD acquistati con sorgente ionica autopulente richiedono anche una fonte gas di idrogeno oltre al gas di trasporto elio. Questa fonte può essere condivisa, ma deve soddisfare i requisiti di purezza del gas di trasporto.

Gas di trasporto idrogeno

Per importanti informazioni sulla sicurezza relativa al gas idrogeno, fare riferimento alla 8890*Guida sulla sicurezza GC* di Agilent.

Se l'idrogeno viene utilizzato come gas di trasporto oppure per il sistema con fonte di ioni JetClean, 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 50.
- Oltre a considerare i requisiti di pressione erogativa elencati in **"Forniture di gas"** a pagina 43, Agilent consiglia anche di prestare attenzione alla sorgente del gas e ai requisiti di purezza. Vedere anche i consigli in **"Requisiti per l'idrogeno come gas di trasporto o per l'uso in sistemi JetClean"** a pagina 45.
- 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 28.
- 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 28.

Purezza dei gas e dei reagenti

Agilent raccomanda che i gas di trasporto e del rivelatore siano puri al 99,9995%. Vedere **Tabella 15**. 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 15 Purezza dei gas di trasporto, collisione e reagente

Requisiti di purezza dei gas di trasporto, collisione e reagente	Purezza	Nota
Elio (trasporto e collisione)	99,9995%	Senza idrocarburi
Idrogeno (trasporto) (gas di trasporto e fonte di ioni autopulente)	99,9995%	Grado SFC
Azoto (trasporto)	99,9995%	
Azoto (gas di essiccazione, pressione nebulizzatore)*	99,999%	Da ricerca
Gas reagente metano [†]	99,999%	Ricerca o grado SFC
Gas reagente isobutano [†]	99,99%	Grado strumento
Gas reagente ammoniaca [‡]	99,9995%	Ricerca o grado SFC
Gas reagente anidride carbonica [‡]	99,995%	Grado SFC
Metanolo ^{**}	99,9%	Grado reagente. Grado spurgo e trappola consigliati.

* 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.

† Gas reagente richiesto per la verifica dell'installazione e delle prestazioni, solo MS CI esterno. I modelli 5975 e 5977 funzionano solo in modalità CI esterna. Gli MS 5975, 5977, 7000 GC/MS e 7200 Q-TOF funzionano in modalità CI esterna. Il modello 5975 funziona in modalità CI esterna.

‡ Gas reagenti opzionali, solo CI.

** Reagente utilizzato per la verifica delle prestazioni solo in modalità CI interna. Residuo di evaporazione < .0001%.

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. Consultare **Figura 6**.

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.

7 Selezione e tubazioni del gas

Forniture di gas

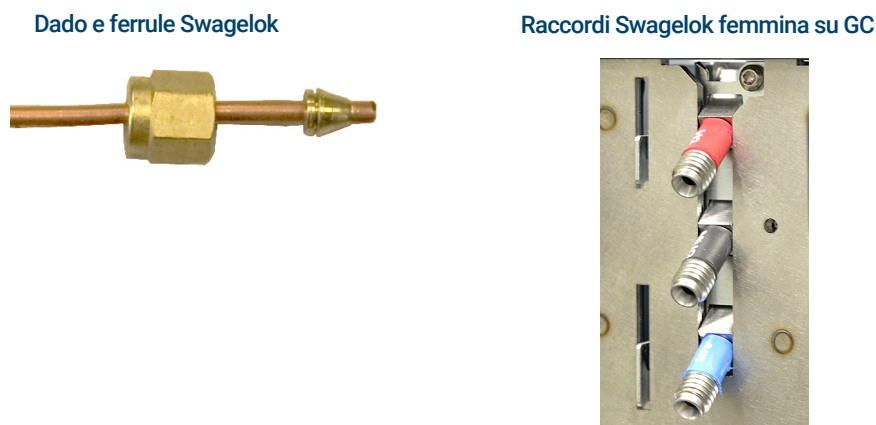


Figura 6. Esempio di raccordo Swagelok e minuteria

Nella **Tabella 16** 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 16 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 17** e nella **Tabella 18** sono riportate le pressioni minime e massime di erogazione per iniettori e rivelatori, misurate ai raccordi sul retro dello strumento.

Tabella 17 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	Su colonna	Per colonne impaccate	PTV
Trasporto (max)	1.172 (170) *	827 (120)	1.172 (170)	827 (120)	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 18 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)
Riferimento			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 19** elenca la pressione massima del gas di trasporto per i moduli ausiliari EPC ePCM.

Tabella 19 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

Requisiti per l'idrogeno come gas di trasporto o per l'uso in sistemi JetClean

Non tutti i sistemi possono utilizzare l'idrogeno come gas di trasporto. Consultare **“Selezione e tubazioni del gas”** a pagina 39.

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 stoccaggio 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

Nella **Tabella 20** sono riportati i flussi tipici risultanti dalle pressioni della sorgente di gas di trasporto selezionati.

Tabella 20 Gas di trasporto nell'MSD serie 5977 e 5975

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 80 psi)	da 20 a 50

7 Selezione e tubazioni del gas

Requisiti dei gas del GC/MS

Tabella 20 Gas di trasporto nell'MSD serie 5977 e 5975 (segue)

Requisiti del gas di trasporto	Intervallo tipico della pressione	Flusso tipico (mL/min)
Idrogeno (opzionale)* (flusso colonna e split)	da 345 a 552 kPa (da 50 a 80 psi)	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
Isobutano come gas reagente (opzionale)	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
Anidride carbonica come gas reagente (opzionale)	da 103 a 138 kPa (da 15 a 0 psi)	Da 1 a 2

* 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.

7 Selezione e tubazioni del gas

Requisiti dei gas del GC/MS

MS serie 7010 e 7000

Nella **Tabella 21** sono riportati i flussi tipici risultanti dalle pressioni della sorgente di gas di trasporto selezionati.

Tabella 21 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 80 psi)	da 20 a 50
Idrogeno (opzionale)* (flusso colonna e split)	da 345 a 552 kPa (da 50 a 80 psi)	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
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.

7 Selezione e tubazioni del gas

Requisiti dei gas del GC/MS

MS serie 7200 e 7250 Q-TOF

Nella **Tabella 22** sono riportati i limiti sul flusso totale di gas nel GC/MS 7200/7250 Q-TOF.

Tabella 22 Limiti sul flusso totale di gas nel GC/MS 7200/7250 Q-TOF

Caratteristica	7200	7250
Pompa a vuoto spinto 1	Turbomolecolare a flusso diviso	Turbomolecolare a flusso diviso
Pompa a vuoto spinto 2	Turbomolecolare a flusso diviso	Turbo
Pompa a vuoto spinto 3	Turbo	Turbo
Flusso di gas di trasporto ottimale, mL/min*	da 1,0 a 1,5	da 1,0 a 1,5
Flusso di gas di trasporto massimo consigliato, mL/min	2,0	2,0
Flusso di gas di trasporto massimo, mL/min†	2,4	2,4
Flusso di gas reagente (EI/CI – applicazione CI)	da 1,0 a 2,0	ND
Flusso gas in cella di collisione, mL/min (azoto)	1,5	1,0
Flusso gas in cella di collisione, mL/min (elio)		4,0
Id massimo della colonna	0,32 mm (30 m di lunghezza)	0,32 mm (30 m di lunghezza)

* Flusso di gas totale nell'MS = flusso di colonna + flusso del gas reagente (se applicabile) + flusso di gas in cella di collisione.

† Degradamento previsto delle prestazioni e della sensibilità dello spettro.

Nella **Tabella 23** sono riportati i flussi tipici risultanti dalle pressioni della sorgente di gas di trasporto e dei reagenti selezionati.

Tabella 23 Flussi gas reagente e di trasporto nel GC/MS 7200/7250 Q-TOF

Requisiti dei gas di trasporto e dei reagenti	Q-TOF	Intervallo tipico della pressione	Flusso tipico
Elio (necessario per trasporto e IRM)	7200	da 173 a 207 kPa (da 25 a 30 psi)	da 1,0 a 2,0 (mL/min)
Azoto per attuatore linea di trasferimento RIS	7200	da 6,1 a 6,8 bar (da 612 a 690 kPa, o da 90 a 100 psi)	Fino a 30 L/min
Azoto per cella di collisione (la sorgente di azoto viene erogata al modulo EPC nel GC).	7200/7250	da 0,7 a 2,0 bar (da 70 a 207 kPa, o da 10 a 30 psi)	da 1 a 2 (mL/min)
Elio per cella di collisione (la sorgente di elio viene erogata al modulo EPC nel GC).	7250	da 0,7 a 2,0 bar (da 70 a 207 kPa, o da 10 a 30 psi)	4 (mL/min)

AVVERTENZA

L'idrogeno non può essere assolutamente utilizzato con il sistema 7200/7250 GC/Q-TOF.

7 Selezione e tubazioni del gas

Verifica delle prestazioni

I sistemi GC/MS con un sistema con fonte di ioni JetClean installata utilizzano l'elio come gas di trasporto e una erogazione aggiuntiva di idrogeno all'analizzatore dell'MS. **Tabella 24** mostra le pressioni di erogazione tipiche necessarie per il funzionamento. Questi valori riflettono le pressioni erogate agli strumenti, non i valori di regolazione.

Tabella 24 Pressioni di erogazione dei gas del sistema con fonte di ioni JetClean

Erogazione di gas	Pressione erogata al GC
Elio	690 kPa (100 psi)
Idrogeno	≤ 621 kPa (90 psi)*

* Qualunque pressione di erogazione ≤ 621 kPa (90 psi) è accettabile purché sia superiore di 69 kPa (10 psi) rispetto alla pressione massima dell'idrogeno necessaria durante il funzionamento.

Verifica delle prestazioni

La verifica delle prestazioni richiede quanto segue:

- Gas di trasporto elio.
- Per i sistemi MS che utilizzano la ionizzazione chimica o il metanolo come gas reagente.

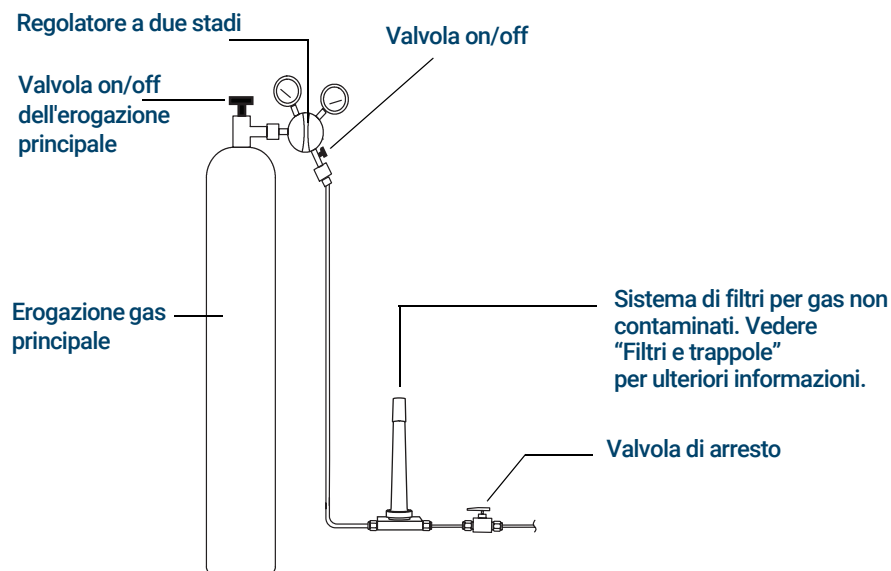
Tubazioni del gas

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.



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

Figura 7. 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. Vedere la sezione "**Kit di installazione**" a pagina 14 per le parti consigliate.
- 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.

7 Selezione e tubazioni del gas

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

- 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: gli stessi kit di installazione opzionali includono una valvola di arresto. Vedere **"Kit di installazione"** a pagina 14 per ulteriori informazioni.
- 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.**

Vedere **"Kit di installazione"** a pagina 14 per ulteriori informazioni.

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

Utilizzare solo tubi di rame precondizionato (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

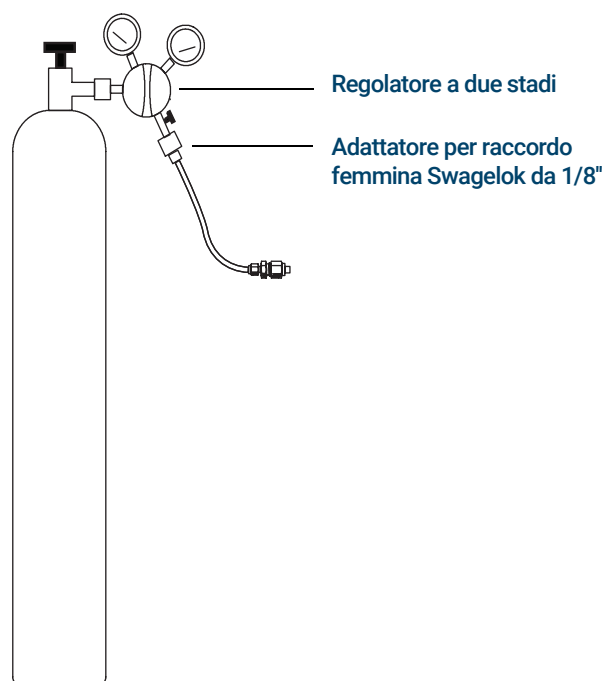
Non utilizzare vecchi tubi in rame insieme all'idrogeno. Possono rompersi e comportare rischi per la sicurezza.

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.

7 Selezione e tubazioni del gas

Connessioni regolatore di pressione-erogatore del gas



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 25** elenca le parti necessarie per adattare un raccordo NPT maschio da 1/4" ad un raccordo Swagelok da 1/8" o 1/4".

Tabella 25 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 di pollici a 1/8 di pollici, 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. I 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 26** 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 26 Kit di filtri consigliati per gas non contaminati

Descrizione	Codice	Utilizzo
Kit filtri per gas non contaminati (raccordo per un filtro, incluso un filtro gas di trasporto, raccordi da 1/8 di pollice, sensore smart e staffa di montaggio per il GC)	CP179880	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)	CP738408	TCD

Ogni erogazione di gas a sé richiede filtri specifici.

Vedere anche **"Kit di installazione"** a pagina 14.

7 Selezione e tubazioni del gas

Filtri e trappole

Requisiti del sistema criogenico

Requisiti del sistema criogenico	58
Utilizzo dell'anidride carbonica	58
Utilizzo dell'azoto liquido	59
Utilizzo dell'aria compressa	60

In questa sezione sono specificati i requisiti del sito per il sistema criogenico per il forno e gli iniettori GC.

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.

Requisiti del sistema criogenico

Il sistema criogenico consente di raffreddare il forno o l'iniettore, raggiungendo valori di regolazione inferiori alla temperatura ambiente. Una valvola a solenoide controlla il flusso del refrigerante nell'iniettore o nel forno. Per il forno è possibile utilizzare come refrigerante il diossido di carbonio (CO₂) o l'azoto liquido (N₂). Tutti gli iniettori, ad eccezione di quello multimodale, devono utilizzare lo stesso tipo di refrigerante del forno. (L'iniettore multimodale può utilizzare un refrigerante diverso da quello configurato per il forno oppure può impiegare l'aria compressa.)

I refrigeranti CO₂ e N₂ necessitano di minuteria diversa sul GC. Sull'iniettore multimodale è possibile utilizzare il raffreddamento ad aria sia con le valvole solenoidi e i componenti per CO₂ che con quelli per N₂.

Il sistema criogenico del forno non è compatibile con l'MS a triplo quadrupolo 7000 o l'MS 7200/7250 Q-TOF. Se l'applicazione richiede il sistema criogenico per il forno del GC, rivolgersi al rivenditore Agilent locale.

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.

ATTENZIONE

La CO₂ liquida non deve essere utilizzata come refrigerante per il forno a temperature inferiori a -40 °C. Il liquido che scorre può solidificare e formare ghiaccio secco di CO₂ nel forno. Se si forma ghiaccio secco nel forno, il GC potrebbe essere seriamente danneggiato.

La CO₂ è disponibile in bombole a pressione elevata contenenti sostanza liquida. La pressione tipica della bombola di CO₂ è compresa tra 4830 e 6900 kPa (da 700 a 1.000 psi) a una temperatura di 25 °C. 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.

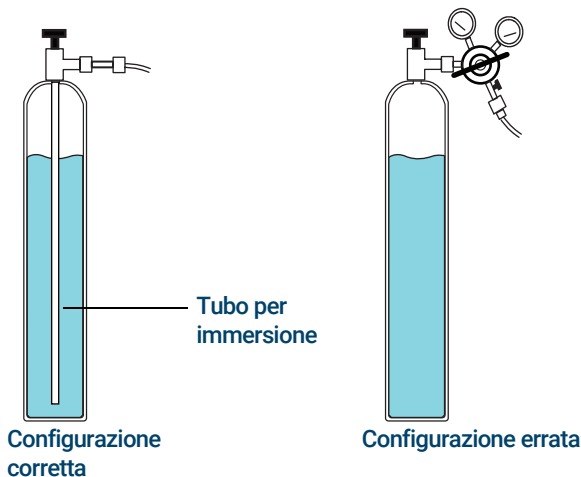
Altri requisiti per i sistemi con CO₂ liquida:

- 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).

8 Requisiti del sistema criogenico

Utilizzo dell'azoto liquido

- 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".
- Se necessario, impostare la pressione di N₂ liquido sul GC a 138-207 kPa (da 20 a 30 psi). Seguire le istruzioni del produttore.
- 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 e l'orifizio d'espansione o compromettere il corretto funzionamento del GC.
- La pressione di aria necessaria varia a seconda del tipo di valvola a solenoide installata. Per un iniettore multimodale con raffreddamento a N₂, impostare la pressione di erogazione della riga 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 di aria compressa sulla valvola di raffreddamento criogenico dell'iniettore richiede un tubo da 1/4" in rame o acciaio inossidabile per l'erogazione alla valvola N₂.

A

Requisiti LAN

Rete LAN del laboratorio 62

Questa sezione descrive i requisiti della LAN del laboratorio per l'installazione di GC, GC/MS e del campionatore automatico per liquidi (ALS).

Rete LAN del laboratorio

NOTA

Agilent Technologies non è responsabile della realizzazione della connessione e della comunicazione con la rete LAN del laboratorio. Il rappresentante Agilent 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 triplo quadrupolo e Q-TOF utilizzando la configurazione con doppia 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 7250 Q-TOF, Agilent consiglia, vende e supporta l'uso di un PC con tre schede di rete (NIC) per fornire connessione LAN al laboratorio, connessione solo MS e una connessione al sistema GC/MS isolata. Agilent sviluppa e testa tutto l'hardware e il software dei sistemi GC/MS Q-TOF 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.

Questa pagina è stata lasciata vuota intenzionalmente.

