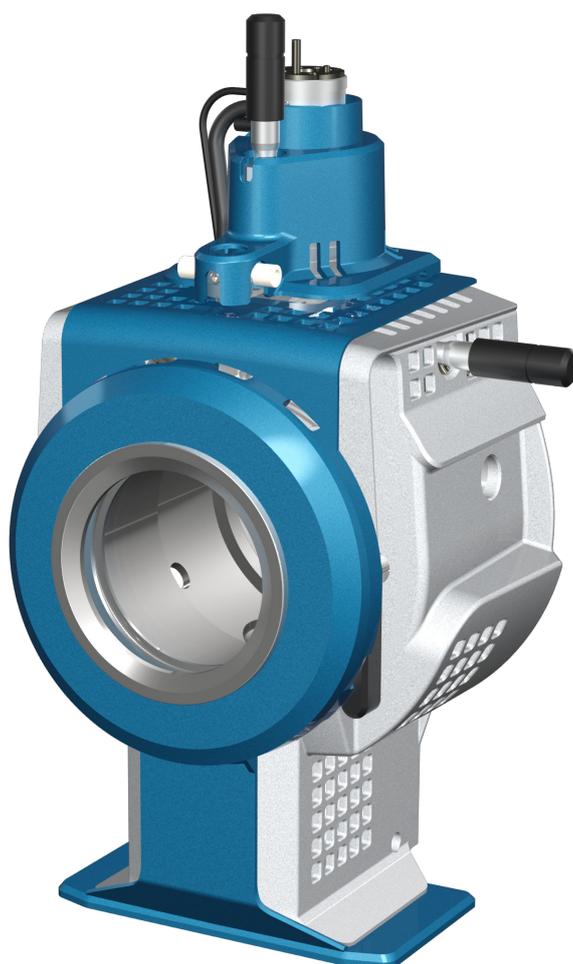


# Sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V

Guida per l'operatore



---

Questo documento viene fornito ai clienti che hanno acquistato apparecchiature SCIEX come guida all'utilizzo e al funzionamento delle stesse. Questo documento è protetto da copyright e qualsiasi riproduzione, parziale o totale, dei suoi contenuti è severamente vietata, a meno che SCIEX non abbia autorizzato per iscritto diversamente.

Il software menzionato in questo documento viene fornito con un contratto di licenza. La copia, le modifiche e la distribuzione del software con qualsiasi mezzo sono vietate dalla legge, salvo diversa indicazione contenuta nel contratto di licenza. Inoltre, il contratto di licenza può vietare che il software venga disassemblato, sottoposto a reverse engineering o decompilato per qualsiasi scopo. Le garanzie sono indicate in questo documento.

Alcune parti di questo documento possono far riferimento a produttori terzi e/o a loro prodotti, che possono contenere parti i cui nomi siano registrati come marchi e/o utilizzati come marchi dei rispettivi proprietari. Tali riferimenti mirano unicamente a designare i prodotti di terzi forniti da SCIEX e incorporati nelle sue apparecchiature e non implicano alcun diritto e/o licenza circa l'utilizzo o il permesso concesso a terzi di utilizzare i nomi di tali produttori e/o dei loro prodotti come marchi.

Le garanzie di SCIEX sono limitate alle garanzie esplicite fornite al momento della vendita o della licenza dei propri prodotti e costituiscono le uniche ed esclusive dichiarazioni, garanzie e obbligazioni di SCIEX. SCIEX non rilascia altre garanzie di nessun tipo, né espresse né implicite, comprese, a titolo di esempio, garanzie di commerciabilità o di idoneità per un particolare scopo, derivanti da leggi o altri atti normativi o dovute a pratiche e usi commerciali, tutte espressamente escluse, né si assume alcuna responsabilità o passività potenziale, compresi danni indiretti o conseguenti, per qualsiasi utilizzo da parte dell'acquirente o per eventuali circostanze avverse conseguenti.

Solo per scopi di ricerca. Non usare in procedure diagnostiche.

I marchi e/o i marchi registrati menzionati nel presente documento, inclusi i loghi associati, sono di proprietà di AB Sciex Pte. Ltd., o dei rispettivi proprietari, negli Stati Uniti e/o in altri Paesi (vedere: [sciex.com/trademarks](http://sciex.com/trademarks)).

AB Sciex™ è utilizzato su licenza.

© 2022 DH Tech. Dev. Pte. Ltd.



AB Sciex Pte. Ltd.

B1k33, #04-06 Marsiling Industrial Estate Road 3

Woodlands Central Industrial Estate, Singapore 739256

# Sommario

---

<b>Capitolo 1: Precauzioni operative e limitazioni</b> .....	<b>6</b>
Precauzioni operative e pericoli.....	6
Precauzioni chimiche.....	7
Fluidi approvati per il sistema.....	8
Condizioni di laboratorio.....	9
Condizioni ambientali sicure.....	9
Specifiche delle prestazioni.....	9
Uso e modifiche dell'apparecchiatura.....	10
<b>Capitolo 2: Panoramica della sorgente di ionizzazione</b> .....	<b>11</b>
Modalità di ionizzazione.....	11
Modalità ESI.....	11
Modalità APCI.....	12
Componenti della sorgente di ionizzazione.....	13
Sonde.....	14
Sonda TurbolonSpray.....	14
Sonda APCI.....	15
Collegamenti di elettricità e gas.....	16
Circuito di rilevamento della sorgente di ionizzazione.....	16
Sistema di scarico della sorgente.....	17
<b>Capitolo 3: Installazione della sorgente di ionizzazione</b> .....	<b>19</b>
Preparazione per l'installazione.....	19
Installazione della sonda.....	20
Collegamento del tubo della sorgente di ionizzazione.....	21
Installazione della sorgente di ionizzazione sullo spettrometro di massa.....	21
Requisiti per il sistema di introduzione del campione.....	23
Verifica di eventuali perdite.....	23
<b>Capitolo 4: Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione</b> .....	<b>24</b>
Introduzione del campione.....	25
Metodo.....	25
Velocità di flusso.....	25
Ottimizzazione della sonda TurbolonSpray.....	25
Velocità di flusso e temperatura della sorgente di ionizzazione.....	26
Impostazione del sistema per l'infusione con raccordo a T.....	26
Ottimizzazione della posizione della sonda TurbolonSpray.....	27
Ottimizzazione della sorgente, dei parametri del gas e del voltaggio.....	29
Procedure di ottimizzazione della sorgente (SCIEX OS).....	30
Ottimizzazione della temperatura del riscaldatore turbo.....	32

## Sommario

---

Suggerimenti per l'ottimizzazione .....	32
<b>Capitolo 5: Manutenzione della sorgente di ionizzazione .....</b>	<b>34</b>
Programma di manutenzione consigliato .....	36
IonDrive Turbo V .....	37
Rimozione della sorgente di ionizzazione .....	38
Pulizia delle superfici della sorgente di ionizzazione .....	39
Pulizia della delle sonde .....	39
Rimozione della sonda .....	40
Sostituzione dell'elettrodo .....	40
Sostituzione dell'ago di scarica a corona .....	42
Sostituzione del tubo del campionamento .....	44
Stoccaggio e manipolazione .....	44
<b>Capitolo 6: Risoluzione dei problemi della sorgente di ionizzazione .....</b>	<b>46</b>
<b>Appendice A: Principi di funzionamento - Sorgente di ionizzazione .....</b>	<b>50</b>
Modalità di ionizzazione elettrospray .....	50
Modalità APCI .....	51
Regione di ionizzazione APCI .....	54
<b>Appendice B: Parametri e voltaggi della sorgente .....</b>	<b>56</b>
Parametri della sonda TurbolonSpray .....	56
Parametri della sonda APCI .....	57
Descrizione dei parametri .....	58
Posizione della sonda .....	60
Composizione dei solventi .....	60
Potenziale di declustering .....	61
<b>Appendice C: Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione (software Analyst/ Analyst TF) .....</b>	<b>62</b>
Ottimizzazione della sonda TurbolonSpray .....	62
Impostazione del sistema .....	63
Preparazione del sistema .....	63
Impostazione delle condizioni iniziali .....	63
Ottimizzazione della sonda APCI .....	64
Impostazione del sistema .....	65
Preparazione del sistema .....	65
Impostazione delle condizioni iniziali .....	66
Ottimizzazione dei parametri di sorgente e gas .....	66
Regolazione della posizione dell'ago di scarica a corona .....	67
Ottimizzazione della posizione della sonda APCI .....	67
Ottimizzazione della corrente di nebulizzazione .....	69
Ottimizzazione della temperatura della sonda APCI .....	69

<b>Appendice D: Glossario dei simboli</b> .....	<b>70</b>
<b>Contatti</b> .....	<b>76</b>
Formazione dei clienti.....	76
Centro di istruzione online.....	76
Assistenza SCIEX.....	76
Sicurezza informatica.....	76
Documentazione.....	76

# Precauzioni operative e limitazioni 1

---

**Nota:** prima di azionare il sistema, leggere attentamente tutte le sezioni di questa guida.

---

Questa sezione contiene informazioni generali relative alla sicurezza. Descrive anche i potenziali rischi e le relative avvertenze per il sistema, nonché le precauzioni che devono essere prese per ridurre al minimo i rischi.

Per ulteriori informazioni sui simboli e le convenzioni utilizzate nell'ambiente di laboratorio, sul sistema e nella documentazione, fare riferimento alla sezione: [Glossario dei simboli](#).

## Precauzioni operative e pericoli

Per informazioni su normative e sicurezza relative allo spettrometro di massa, vedere il documento: *Guida per l'utente del sistema*.



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se non si è in possesso delle conoscenze e della formazione necessarie riguardo l'utilizzo, il contenimento e l'evacuazione dei materiali tossici o nocivi utilizzati con la sorgente di ionizzazione.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di superfici calde. Lasciar raffreddare la sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V per almeno 90 minuti prima di iniziare qualsiasi procedura di manutenzione. Alcune superfici della sorgente di ionizzazione e dell'interfaccia di vuoto raggiungono temperature considerevoli durante il funzionamento.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione, pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Interrompere l'uso della sorgente di ionizzazione se la finestra della sorgente stessa risulta crepata o rotta, quindi contattare un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) di SCIEX. Qualsiasi materiale tossico o nocivo introdotto nell'apparecchiatura sarà presente nel sistema di scarico della sorgente. Gli scarichi rilasciati dall'apparecchiatura devono essere fatti fuoriuscire dalla stanza. Smaltire gli oggetti taglienti seguendo le procedure di sicurezza previste dal laboratorio.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Indossare dispositivi di protezione individuale, inclusi camice da laboratorio, guanti e occhiali di sicurezza, per proteggere dall'esposizione gli occhi e la pelle.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. In caso di fuoriuscita di prodotti chimici, consultare le istruzioni contenute nelle schede di tecniche sicurezza delle sostanze chimiche. Accertarsi che il sistema sia in modalità Standby prima di pulire una fuoriuscita vicina alla sorgente di ionizzazione. Usare i dispositivi di protezione individuale appropriati e panni assorbenti per contenere la fuoriuscita e smaltirla secondo le normative locali.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo ambientale. Non smaltire i componenti del sistema nei rifiuti urbani indifferenziati. Per lo smaltimento dei componenti, seguire le normative locali.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Evitare il contatto con le alte tensioni presenti sulla sorgente di ionizzazione durante il funzionamento. Porre il sistema in stato di Standby prima di regolare il tubo del campionatore o altre apparecchiature vicino alla sorgente di ionizzazione.

---

## Precauzioni chimiche



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Determinare se sia necessaria la decontaminazione prima di effettuare la pulizia o la manutenzione. Se con il sistema sono stati utilizzati materiali radioattivi, agenti biologici o sostanze chimiche tossiche, il cliente deve decontaminare il sistema prima della pulizia o della manutenzione.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo ambientale. Non smaltire i componenti del sistema nei rifiuti urbani indifferenziati. Per lo smaltimento dei componenti, seguire le normative locali.

---



**AVVERTENZA!** Rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Per prevenire le perdite, collegare correttamente il tubo di scarico allo spettrometro di massa e al contenitore di scarico della sorgente.

---

- Determinare quali prodotti chimici sono stati usati nel sistema prima di effettuare la manutenzione o interventi di assistenza. Per le precauzioni in materia di salute e sicurezza da adottare quando si utilizzano prodotti chimici, fare riferimento al documento: *Scheda di sicurezza*. Per informazioni sulla conservazione, fare riferimento al documento: *Certificato di analisi*. Per trovare una *Scheda di sicurezza* o un *Certificato di analisi* SCIEX, visitare il sito [sciex.com/tech-regulatory](http://sciex.com/tech-regulatory).
- Indossare sempre i dispositivi di protezione individuale assegnati, inclusi guanti non talcati, occhiali di sicurezza e camice da laboratorio.

## Precauzioni operative e limitazioni

---

**Nota:** Si raccomandano guanti in nitrile o neoprene.

---

- Lavorare in un ambiente ben ventilato o utilizzare una cappa aspirante.
- Evitare le potenziali fonti di scintille quando si lavora coi materiali infiammabili, come alcool isopropilico, metanolo e altri solventi infiammabili.
- Fare attenzione nell'uso e nello smaltimento di qualunque prodotto chimico. Esiste un potenziale rischio di infortuni se le procedure corrette per la manipolazione e lo smaltimento dei prodotti chimici non vengono rispettate.
- Evitare il contatto dei prodotti chimici con la pelle durante la pulizia e lavare le mani dopo l'uso.
- Assicurarsi che tutti i tubi di scarico siano collegati correttamente e che tutti i collegamenti funzionino come previsto.
- Raccogliere tutti i liquidi utilizzati e smaltirli come rifiuti pericolosi.
- Operare in conformità a tutte le normative locali per la conservazione, la manipolazione e lo smaltimento dei materiali radioattivi, tossici o a rischio biologico.

## Fluidi approvati per il sistema

I seguenti fluidi possono essere impiegati in sicurezza nel sistema.



**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Non utilizzare altri fluidi prima di aver ricevuto conferma da SCIEX che non comportino alcun rischio. Questo non è un elenco esaustivo.

---

- **Solventi organici**
  - Acetonitrile per LC-MS, fino al 100%
  - Metanolo per LC-MS, fino al 100%
  - Isopropanolo per LC-MS, fino al 100%
  - Acqua per LC-MS o di grado superiore, fino al 100%
  - Tetraidrofurano, fino al 100%
  - Toluene e altri solventi aromatici, fino al 100%
  - Esani, fino al 100%
- **Tamponi**
  - Acetato di ammonio, meno di 100 mM
  - Formiato d'ammonio, meno di 100 mM
  - Fosfato, meno dell'1%
- **Acidi e basi**
  - Acido formico, meno dell'1%

- Acido acetico, meno dell'1%
- Acido trifluoroacetico (TFA), meno dell'1%
- Acido eptafluorobutirrico (HFBA), meno dell'1%
- Ammoniaca/idrossido di ammonio, meno dell'1%
- Acido fosforico, meno dell'1%
- Trimetilammina, meno dell'1%
- Trietilammina, meno dell'1%

## Condizioni di laboratorio

### Condizioni ambientali sicure

Il sistema è progettato per funzionare in modo sicuro nelle seguenti condizioni:

- In ambienti chiusi
- Altitudine: fino a 2.000 m (6.560 piedi) sopra il livello del mare
- Temperatura ambiente: da 5 °C (41 °F) a 40 °C (104 °F)
- Umidità relativa: dal 20% all'80%, senza formazione di condensa.
- Fluttuazioni della tensione di alimentazione di rete:  $\pm 10\%$  della tensione nominale
- Sovratensioni transitorie: fino ai livelli di categoria di sovratensione II
- Sovratensioni temporanee sull'alimentazione di rete
- Grado di inquinamento 2

### Specifiche delle prestazioni

Il sistema è progettato in modo da soddisfare le specifiche nelle seguenti condizioni:

- La temperatura ambiente deve essere compresa tra 15 °C e 30 °C (da 59 °F a 86 °F).  
Col tempo la temperatura deve rimanere entro una gamma di 4 °C (7,2 °F), con una variazione di temperatura non superiore ai 2 °C (3,6 °F) all'ora. Le oscillazioni di temperatura ambiente che superano i limiti potrebbero causare cambiamenti di massa nello spettro.
- Umidità relativa dal 20% all'80%, senza condensa

## Uso e modifiche dell'apparecchiatura



**AVVERTENZA! Pericolo di scosse elettriche. Non rimuovere le coperture, poiché ciò potrebbe provocare lesioni o malfunzionamenti del sistema.**



**Non è necessario rimuovere le coperture per eseguire gli interventi di regolazione, ispezione o manutenzione di routine. Se le riparazioni necessarie richiedono la rimozione delle coperture, rivolgersi a un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) SCIEX.**

---



**AVVERTENZA! Rischio di lesioni personali. Utilizzare solo parti consigliate da SCIEX. L'uso di parti non consigliate da SCIEX o per scopi diversi da quelli previsti può mettere a rischio l'utente o avere un impatto negativo sulle prestazioni del sistema.**

---

Utilizzare il sistema in ambienti chiusi, in un laboratorio conforme alle condizioni ambientali consigliate nel documento sullo spettrometro di massa: *Guida alla pianificazione del sito*.

Se il sistema viene utilizzato in un ambiente o in un modo non conforme a quanto specificato dal produttore, le prestazioni e la protezione fornita dall'apparecchiatura potrebbero risultare compromesse.

Le modifiche o il funzionamento non autorizzato del sistema potrebbero causare infortuni e danni alle apparecchiature, oltre che invalidare la garanzia. Se il sistema viene utilizzato in condizioni diverse da quelle ambientali consigliate o vi vengono apportate modifiche non autorizzate, i dati generati potrebbero non essere corretti. Contattare un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) per informazioni sulla manutenzione.

# Panoramica della sorgente di ionizzazione

# 2

La sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V può essere usata sia per la ionizzazione elettrospray (ESI) sia per la ionizzazione chimica a pressione atmosferica (APCI).

La sonda TurbolonSpray viene usata per il funzionamento in modalità ESI. La sonda APCI viene usata per la modalità APCI.

La sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V è stata progettata per offrire più calore e processi di desolvatazione e ionizzazione più performanti, specialmente a velocità di flusso elevate. Presenta riscaldatori di diametro maggiorato per una ionizzazione più performante, un'area di impatto più ampia e una ridotta variabilità delle prestazioni.

Le applicazioni della sorgente di ionizzazione comprendono lo sviluppo di metodi qualitativi e l'analisi qualitativa e quantitativa.

Le procedure di installazione possono essere eseguite sui seguenti sistemi:

- Sistemi TripleTOF 6600 e 6600+
- Sistemi QTRAP e SCIEX Triple Quad

In questa guida, il software che controlla lo spettrometro di massa è indicato come il software di controllo. Il software di controllo varia in base allo spettrometro di massa utilizzato. Fare riferimento alla tabella riportata di seguito.

**Tabella 2-1: Spettrometri di massa e software di controllo**

Spettrometro di massa	Software
Sistemi SCIEX Triple Quad 6500 e 6500+	Software Analyst o software SCIEX OS
Sistemi QTRAP 6500 e 6500+	Software Analyst
Sistemi TripleTOF 6600 e 6600+	Software Analyst TF

## Modalità di ionizzazione

### Modalità ESI

La modalità ESI produce ioni in fase gassosa degli analiti in un campione applicando un'alta tensione all'effluente del campione che scorre attraverso un ago. Con l'aiuto del flusso di gas ausiliario, la modalità ESI produce ioni a carica semplice e a carica multipla in condizioni sufficientemente delicate per adattarsi a un'ampia gamma di composti, tra cui molecole di piccole dimensioni come farmaci o pesticidi e molecole più grandi come peptidi, proteine e altri biopolimeri. La sensibilità dipende dalle proprietà chimiche dell'analita, dalla velocità di flusso del gas, dalla temperatura, dal voltaggio e dalla composizione della fase mobile.

## Panoramica della sorgente di ionizzazione

---

La tecnica ESI è abbastanza delicata da poter essere utilizzata con composti labili come peptidi, proteine e farmaci termolabili. Funziona con velocità di flusso da 5 µL/min a 3.000 µL/min e vaporizza solventi in una gamma che va dal 100% acquoso fino al 100% organico.

Fare riferimento alla sezione: [Modalità di ionizzazione elettrospray](#).

## Modalità APCI

La modalità APCI è adatta per:

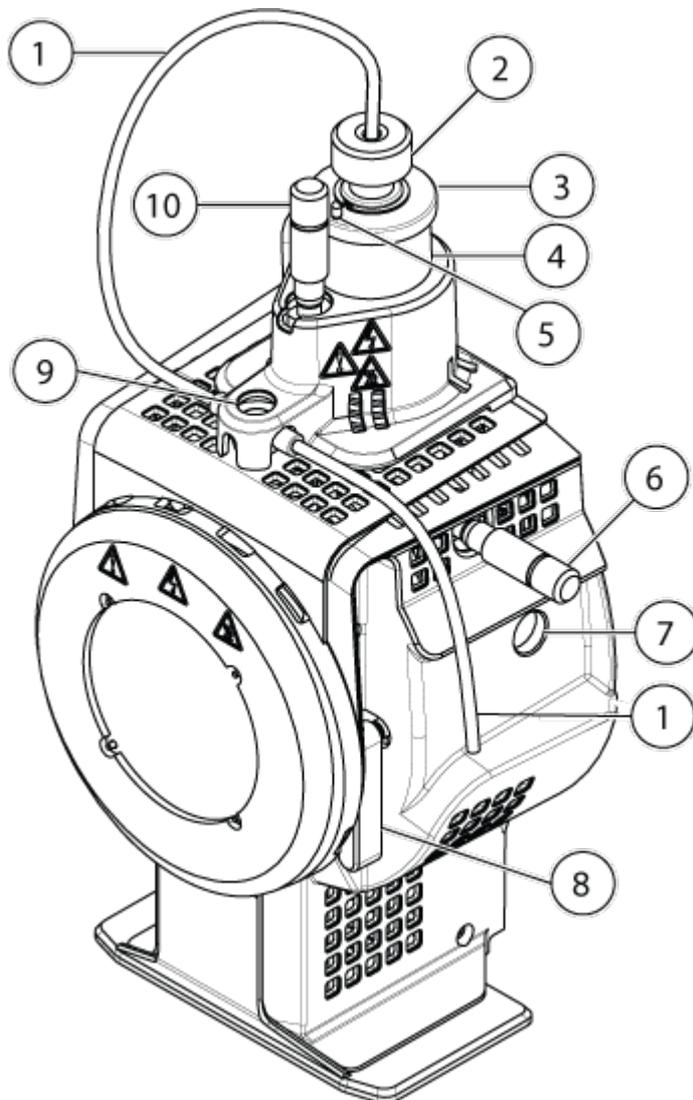
- Ionizzazione di composti che non formano facilmente ioni in soluzione. Di solito si tratta di composti non polari.
- Creazione di spettri APCI semplici da esperimenti LC-MS/MS.
- Analisi ad alto rendimento di campioni complessi e sporchi. È meno sensibile agli effetti di soppressione ionica.
- Introduzione rapida del campione attraverso iniezione del flusso con o senza colonna LC.

La tecnica APCI può essere usata per composti volatili e termicamente labili con una decomposizione termica ridotta al minimo. La desolvatazione e la vaporizzazione rapida delle goccioline e dell'analita inglobato minimizzano la decomposizione termica e preservano l'identità molecolare per la ionizzazione, che sarà compiuta dall'ago di scarica a corona. I tamponi sono tollerati senza difficoltà dalla sorgente di ionizzazione, senza che abbia luogo una contaminazione rilevante, e la vaporizzazione tempestiva degli effluenti nebulizzati permette l'uso di acqua fino al 100%. La sonda può accettare l'intero effluente, senza dividerlo, a velocità di flusso che vanno da 200 µL/min a 3.000 µL/min, attraverso una colonna ad ampio diametro.

Fare riferimento alla sezione: [Modalità APCI](#).

## Componenti della sorgente di ionizzazione

Figura 2-1: Componenti della sorgente di ionizzazione



Elemento	Descrizione
1	Tubo del campione
2	Dado di regolazione dell'elettrodo
3	Ghiera di fermo
4	Torretta della sonda
5	Vite di regolazione dell'ago di scarica a corona
6	Micrometro usato per posizionare la sonda sull'asse orizzontale per la regolazione della sensibilità della sorgente di ionizzazione

## Panoramica della sorgente di ionizzazione

Elemento	Descrizione
7	Finestrella
8	Uno dei due fermi che fissano la sorgente di ionizzazione allo spettrometro di massa
9	Giunzione di messa a terra. Non visibile al di sotto della sorgente di ionizzazione
10	Micrometro usato per posizionare la sonda sull'asse verticale per la regolazione della sensibilità della sorgente di ionizzazione

## Sonde

Le sonde TurbolonSpray e APCI garantiscono una vasta gamma di possibilità per eseguire i test sui campioni. Selezionare la sonda e il metodo più adatti ai composti nel campione.

**Tabella 2-2: Specifiche della sorgente di ionizzazione**

Specifica	Sonda TurbolonSpray	Sonda APCI
Gamma di temperature	Da temperatura ambiente fino a 750 °C, in base al flusso dei liquidi	Da temperatura ambiente fino a 750 °C, in base al flusso dei liquidi
Ingresso flusso dei liquidi	Da 5 µL/min a 3.000 µL/min	Da 200 µL/min a 3.000 µL/min
Gas della sorgente di ionizzazione 1 / gas della sorgente di ionizzazione 2	Fare riferimento alla <i>Guida alla pianificazione del sito</i> dello spettrometro di massa	

Il software per lo spettrometro di massa identifica la sonda installata e consente i rispettivi controlli da parte dell'utente. Tutti i dati acquisiti tramite la sorgente di ionizzazione sono identificati con un'abbreviazione che rappresenta la sonda utilizzata per acquisire i dati (TIS per la sonda TurbolonSpray e HN per la sonda APCI).

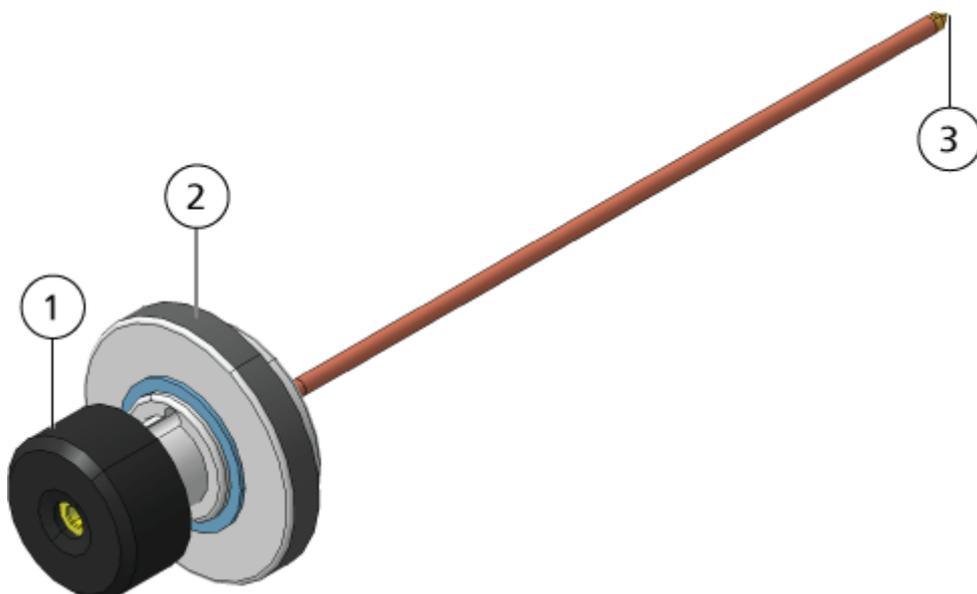
## Sonda TurbolonSpray

La sonda TurbolonSpray è composta da un tubo in acciaio inossidabile con diametro esterno di 300 µm (0,012"). È posta centralmente con i due riscaldatori turbo posti a un'angolazione di 45 gradi su ogni lato. I campioni introdotti attraverso la sonda TurbolonSpray sono ionizzati nel tubo mediante l'applicazione di alta tensione (**IonSpray Voltage** nel software Analyst, **IonSpray Voltage Floating** nel software Analyst TF o **Spray voltage** in SCIEX OS). Quindi sono nebulizzati da un getto di aria calda e secca a grado zero dai riscaldatori turbo, creando una nebbia di piccole goccioline altamente cariche. La combinazione tra l'effluente della sorgente di ionizzazione e il gas secco, portato a temperatura dai riscaldatori turbo, è proiettata a un'angolazione di 90 gradi verso il percorso degli ioni. Fare riferimento alla sezione: [Principi di funzionamento - Sorgente di ionizzazione](#).



**AVVERTENZA! Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. Le punte degli elettrodi sono estremamente affilate.**

Figura 2-2: Componenti della sonda TurbolonSpray



Elemento	Descrizione
1	Dado di regolazione dell'elettrodo (di colore nero) che regola l'estensione della punta dell'elettrodo
2	Ghiera di fermo che fissa la sonda alla torretta sul corpo della sorgente di ionizzazione
3	Punta dell'elettrodo attraverso il quale i campioni sono nebulizzati nella zona di introduzione del campione della sorgente di ionizzazione

## Sonda APCI

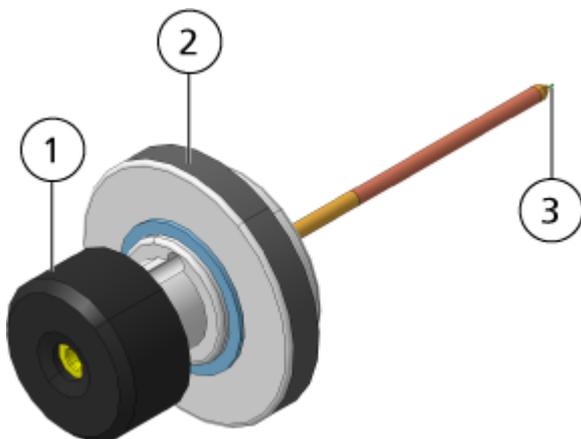
La sonda APCI è composta da un tubo di acciaio inossidabile, con diametro interno di 100  $\mu\text{m}$  (0,004"), circondato da un flusso di gas di nebulizzazione (Gas 1). Il flusso del campione liquido viene pompato nel nebulizzatore, dove viene nebulizzato in un tubo di ceramica che contiene un riscaldatore. La parete interna del tubo in ceramica può essere mantenuta ad una temperatura tra 100 °C e 750 °C e viene monitorata dal sensore incorporato nel riscaldatore.

Un getto ad alta velocità di gas di nebulizzazione scorre intorno alla punta dell'elettrodo per disperdere il campione in un aerosol di particelle fini. Si sposta attraverso il riscaldatore di vaporizzazione in ceramica nella zona di reazione della sorgente di ionizzazione e dopo l'ago di scarica a corona dove le molecole del campione vengono ionizzate al passaggio attraverso il corpo della sorgente di ionizzazione. Fare riferimento alla sezione: [Principi di funzionamento - Sorgente di ionizzazione](#).



**AVVERTENZA! Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. Le punte degli elettrodi sono estremamente affilate.**

Figura 2-3: Componenti della sonda APCI



Elemento	Descrizione
1	Dado di regolazione dell'elettrodo (di colore nero) che regola l'estensione della punta dell'elettrodo
2	Ghiera di fermo che fissa la sonda alla torretta della sonda
3	Punta dell'elettrodo attraverso il quale i campioni sono nebulizzati nella zona di introduzione del campione della sorgente di ionizzazione

## Collegamenti di elettricità e gas

I collegamenti del gas e dell'elettricità a bassa e alta tensione passano dal piatto frontale dell'interfaccia di vuoto e sono interni al corpo della sorgente di ionizzazione. Quando la sorgente di ionizzazione è installata sullo spettrometro di massa, tutti i collegamenti elettrici e del gas sono completati.

## Circuito di rilevamento della sorgente di ionizzazione

Un circuito di rilevamento della sorgente di ionizzazione disabilita l'alimentazione ad alta tensione per lo spettrometro di massa e il sistema di scarico della sorgente nelle seguenti condizioni:

- La sorgente di ionizzazione non è installata o non è installata correttamente.
- Non è presente alcuna sonda.
- Lo spettrometro di massa rileva un guasto al sistema del gas.
- Un riscaldatore turbo è guasto.

- La sorgente di ionizzazione si è surriscaldata.

## Sistema di scarico della sorgente

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Accertarsi che il sistema di scarico della sorgente sia collegato e funzionante per rimuovere in tutta sicurezza i vapori di scarico del campione dall'ambiente di laboratorio. Le emissioni provenienti dall'apparecchiatura devono essere espulse nello scarico generale dell'edificio e non devono essere espulse nell'area di lavoro del laboratorio. Per i requisiti del sistema di scarico della sorgente, fare riferimento al documento: *Guida alla pianificazione del sito*.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Collegare il sistema di scarico della sorgente a una cappa aspirante dedicata di laboratorio o a un sistema di ventilazione che scarichi verso l'esterno per impedire la diffusione di vapori pericolosi nell'ambiente del laboratorio.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Se con lo spettrometro di massa si utilizza un sistema LC e se il sistema di scarico della sorgente non funziona correttamente, arrestare il sistema LC fino a quando non viene ripristinata la funzionalità del sistema di scarico della sorgente.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di incendio. Non inviare più di 3 mL/min di solvente infiammabile nella sorgente di ionizzazione. Il superamento della portata massima può causare l'accumulo del solvente nella sorgente di ionizzazione. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se il sistema di scarico della sorgente non è abilitato e funzionante quando la sorgente di ionizzazione e la sonda sono installati correttamente.

---

**Nota:** assicurarsi che tutti i tubi di scarico siano saldamente collegati per ridurre il rischio che gli scarichi dell'apparecchiatura vengano emessi nell'ambiente di lavoro.

---

Una sorgente di ionizzazione produce vapori di solvente e di campione. Questi vapori comportano dei rischi per l'ambiente di laboratorio. Il sistema di scarico della sorgente è progettato per rimuovere in tutta sicurezza e consentire un trattamento adeguato dei vapori del campione e del solvente. Quando la sorgente di ionizzazione è installata, lo spettrometro di massa non funzionerà finché il sistema di scarico della sorgente non sarà operativo.

Un vacuostato montato nel circuito di scarico della sorgente misura il vuoto nella sorgente. Se il vuoto nella sorgente aumenta oltre il valore prefissato mentre viene installata la sonda, il sistema entra in stato Not Ready, indicando un guasto allo scarico.

## Panoramica della sorgente di ionizzazione

---

Un sistema di scarico attivo rimuove gli scarichi dalla sorgente di ionizzazione, inclusi gas, vapori di solventi e vapori di campioni, attraverso una porta di scarico, senza introdurre rumore chimico. Il raccordo di scarico si collega attraverso una camera di scarico e una pompa dello scarico della sorgente a un contenitore per raccolta residui, e da qui a un sistema di ventilazione di scarico fornito dal cliente. Per informazioni sui requisiti di ventilazione del sistema di scarico della sorgente, fare riferimento al documento: *Guida alla pianificazione del sito* .

---

**Nota:** Esaminare periodicamente il sistema di scarico della sorgente per assicurarsi che il tubo di scarico sia intatto e che lo scarico non perda nella stanza.

---

# Installazione della sorgente di ionizzazione

## 3



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. L'installazione della sorgente di ionizzazione sullo spettrometro di massa deve essere l'ultimo passo di questa procedura. L'alta tensione è presente quando la sorgente di ionizzazione è installata.

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Non sollevare o trasportare la sorgente di ionizzazione con una sola mano. La sorgente di ionizzazione è progettata in modo da essere sollevata o trasportata usando due mani, una su ciascun lato.

La sorgente di ionizzazione è collegata al corpo dell'interfaccia di vuoto ed è mantenuta in posizione da due fermi. L'interno della sorgente di ionizzazione è visibile attraverso le finestre sul lato e sulla parte frontale della sorgente di ionizzazione.

Quando la sorgente di ionizzazione è installata, il software riconosce la sorgente di ionizzazione e ne mostra l'identificazione.

### Materiali richiesti

- Sorgente di ionizzazione
- Sonda TurbolonSpray
- Sonda APCI (Opzionale)
- Tubo rosso in PEEK (d.i. [ID] da 0.005")

## Preparazione per l'installazione



**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. La punta dell'elettrodo è estremamente acuminata.

**Suggerimento!** Non gettare via gli imballaggi. Usarli per conservare la sorgente di ionizzazione quando non usata.

Regolare il dado di regolazione dell'elettrodo sulla sonda per spostare la punta dell'elettrodo all'interno del tubo. Fare riferimento alle figure: [Figura 2-2](#) e [Figura 2-3](#).

Per garantire stabilità e prestazioni migliori, la punta dell'elettrodo dovrebbe fuoriuscire per una lunghezza compresa tra 0,5 mm e 1,0 mm dall'estremità della sonda. Fare riferimento alla sezione: [Ottimizzazione della posizione della sonda TurbolonSpray](#) o [Ottimizzazione della posizione della sonda APCI](#).

## Installazione della sonda



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Assicurarsi che la sorgente di ionizzazione sia completamente scollegata dallo spettrometro di massa prima di procedere.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. La punta dell'elettrodo è estremamente acuminata.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Impedire alla punta sporgente dell'elettrodo o all'ago di scarica a corona di entrare in contatto con una qualsiasi parte del corpo della sorgente di ionizzazione, evitando così che la sonda subisca danni.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Assicurarsi che la punta dell'ago di scarica a corona non sia rivolta verso la fenditura mentre si usa la sonda TurbolonSpray .

---

### Procedure preliminari

- [Rimozione della sorgente di ionizzazione.](#)

La sorgente di ionizzazione non viene fornita con la sonda già installata. Rimuovere sempre la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di cambiare le sonde.

---

**Nota:** Se la sonda non è installata correttamente nella sorgente di ionizzazione, la corrente ad alta tensione non arriverà dallo spettrometro di massa e il sistema di scarico della sorgente sarà disattivato.

---

1. Verificare che la punta dell'ago di scarica a corona sia rivolta in direzione opposta rispetto alla fenditura del separatore di interfaccia. Fare riferimento alla sezione: [Regolazione della posizione dell'ago di scarica a corona.](#)
2. Inserire la sonda nella torretta. Allineare il foro sulla sonda con la vite di regolazione dell'ago di scarica a corona sulla parte superiore della sorgente di ionizzazione. Fare riferimento alla sezione: [Componenti della sorgente di ionizzazione.](#)
3. Spingere delicatamente la sonda verso il basso in modo che i contatti siano agganciati a quelli presenti nella torretta.
4. Girare la ghiera di fermo sulla sonda, spingerla verso il basso per fare in modo che la filettatura sulla sonda combaci con quella della torretta e quindi avvitare fino a quando non si osserva resistenza stringendo con le dita.
5. Solo per la sonda APCI, assicurarsi che la punta dell'ago di scarica a corona sia rivolta verso la fenditura del curtain plate. Fare riferimento alla sezione: [Regolazione della posizione dell'ago di scarica a corona.](#)

## Collegamento del tubo della sorgente di ionizzazione



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Non bypassare la giunzione di messa a terra. La giunzione di messa a terra fornisce una protezione tra lo spettrometro di massa e il sistema di introduzione del campione.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Per evitare perdite, assicurarsi che il dado del tubo del campione sia stretto correttamente prima di usare questa apparecchiatura.

---

Fare riferimento alla sezione: [Componenti della sorgente di ionizzazione](#).

1. Inserire un pezzo di tubo rosso in PEEK lungo 30 cm nel dado del tubo del campione.
2. Inserire il dado del tubo del campione nella porta in cima alla sonda e quindi serrare il dado senza forzare eccessivamente.
3. Collegare l'altra estremità del tubo alla giunzione di messa a terra posta sulla sorgente di ionizzazione.

## Installazione della sorgente di ionizzazione sullo spettrometro di massa



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Installare la sonda nella sorgente di ionizzazione prima di installare la sorgente di ionizzazione sullo spettrometro di massa.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di schiacciamento. Quando si installa la sorgente di ionizzazione, prestare attenzione a non schiacciarsi le dita fra la sorgente di ionizzazione e l'interfaccia di vuoto.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Impedire alla punta sporgente dell'elettrodo o all'ago di scarica a corona di entrare in contatto con una qualsiasi parte del corpo della sorgente di ionizzazione, evitando così che la sonda subisca danni.

---

**Nota:** Se la sonda non è installata correttamente nella sorgente di ionizzazione, la corrente ad alta tensione non arriverà dallo spettrometro di massa e il sistema di scarico della sorgente sarà disattivato.

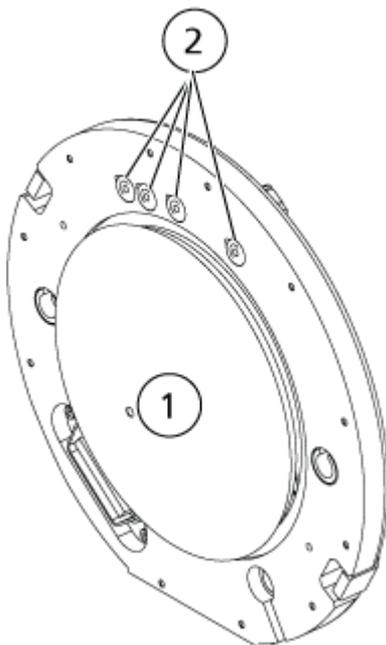
---

## Installazione della sorgente di ionizzazione

### Prerequisiti

- Verificare che tutti gli O-ring siano presenti sull'interfaccia di vuoto.

**Figura 3-1: O-ring sull'interfaccia di vuoto**



Elemento	Descrizione
1	Curtain plate
2	O-ring

1. Assicurarsi che i fermi posti sui lati della sorgente di ionizzazione siano diretti verso la posizione ore 12. Fare riferimento alla sezione: [Componenti della sorgente di ionizzazione](#).
2. Allineare la sorgente di ionizzazione con l'interfaccia di vuoto, assicurandosi che i perni guida sulla sorgente di ionizzazione siano allineati agli attacchi dell'interfaccia di vuoto.
3. Premere delicatamente la sorgente di ionizzazione contro l'interfaccia di vuoto e ruotare i fermi della sorgente di ionizzazione verso il basso per bloccare la sorgente di ionizzazione in posizione.  
Lo spettrometro di massa riconosce la sorgente di ionizzazione e visualizza l'identificazione della sorgente di ionizzazione nel software di controllo.
4. Collegare il tubo in PEEK rosso dal dispositivo di erogazione del campione fino all'altro lato della giunzione di messa a terra posta sulla sorgente di ionizzazione.

## Requisiti per il sistema di introduzione del campione

- Usare procedure e pratiche analitiche appropriate per minimizzare i volumi morti esterni. Il sistema di introduzione del campione trasferisce il campione liquido alla sorgente di ionizzazione senza perdite e con un volume morto ridotto al minimo.
- Filtrare preventivamente i campioni in modo che i tubi capillari presenti nel sistema di introduzione del campione non siano bloccati da particelle, campioni precipitati o sali.
- Assicurarsi che tutti i collegamenti siano ermetici e serrati per prevenire perdite. Non serrare eccessivamente.

## Verifica di eventuali perdite



---

**AVVERTENZA! Pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Indossare dispositivi di protezione individuale, inclusi camice da laboratorio, guanti e occhiali di sicurezza, per proteggere dall'esposizione gli occhi e la pelle.**

---

Controllare i raccordi e il tubo per constatare l'assenza di perdite.

# Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione

## 4



---

**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se non si è in possesso delle conoscenze e della formazione necessarie riguardo l'utilizzo, il contenimento e l'evacuazione dei materiali tossici o nocivi utilizzati con la sorgente di ionizzazione.

---



---

**AVVERTENZA!** Pericolo di incendio. Non inviare più di 3 mL/min di solvente infiammabile nella sorgente di ionizzazione. Il superamento della portata massima può causare l'accumulo del solvente nella sorgente di ionizzazione. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se il sistema di scarico della sorgente non è abilitato e funzionante quando la sorgente di ionizzazione e la sonda sono installati correttamente.

---



---

**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione, pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Interrompere l'uso della sorgente di ionizzazione se la finestra della sorgente stessa risulta crepata o rotta, quindi contattare un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) di SCIEX. Qualsiasi materiale tossico o nocivo introdotto nell'apparecchiatura sarà presente nel sistema di scarico della sorgente. Gli scarichi rilasciati dall'apparecchiatura devono essere fatti fuoriuscire dalla stanza. Smaltire gli oggetti taglienti seguendo le procedure di sicurezza previste dal laboratorio.

---

Ottimizzare la sorgente di ionizzazione ogniqualvolta si modifica l'analita, la velocità di flusso o la composizione della fase mobile.

Quando si ottimizzano i parametri dipendenti dalla sorgente di ionizzazione, introdurre il campione a una velocità di flusso che sarà utilizzata durante l'analisi del campione, utilizzando l'analisi mediante iniezione in flusso (FIA) o l'infusione con raccordo a T come metodo di introduzione del campione. Ottimizzare la posizione della sorgente di ionizzazione prima di ottimizzare i parametri dipendenti dalla sorgente di ionizzazione.

Diversi parametri possono influenzare le prestazioni della sorgente. Ottimizzare le prestazioni mentre si inietta un composto già noto monitorando il segnale dello ione noto. Regolare i parametri del gas, del voltaggio e del micrometro per massimizzare il rapporto segnale/rumore e la stabilità del segnale.

Fare riferimento alla sezione: [Ottimizzazione della sonda TurbolonSpray](#) o [Ottimizzazione della sonda APCI](#).

## Introduzione del campione

### Metodo

Il flusso di campione liquido viene erogato nella sorgente di ionizzazione tramite una pompa LC o una pompa a siringa. Se è erogato da una pompa LC, il campione può essere iniettato direttamente nella fase mobile usando l'analisi mediante iniezione in flusso (FIA) o l'infusione con raccordo a T, attraverso una pompa a siringa o una colonna di separazione, usando un iniettore con loop o un autocampionatore. Se è introdotto tramite una pompa a siringa, il campione viene iniettato direttamente nella sorgente di ionizzazione. L'ottimizzazione dell'infusione ha il solo scopo di ottimizzare il percorso degli ioni e la selezione dei frammenti MS/MS.

### Velocità di flusso

Le velocità di flusso del campione vengono determinate dal sistema LC o dalla pompa a siringa. La sonda TurbolonSpray supporta velocità di flusso da 5 µL/min a 3.000 µL/min. La sonda APCI supporta velocità di flusso da 200 µL/min a 3.000 µL/min.

## Ottimizzazione della sonda TurbolonSpray

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Accertarsi che il sistema di scarico della sorgente sia collegato e funzionante e che sia garantita una buona ventilazione generale del laboratorio. Un'adeguata ventilazione del laboratorio è necessaria per controllare le emissioni di solventi e campioni e per un funzionamento sicuro del sistema.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di incendio. Non inviare più di 3 mL/min di solvente infiammabile nella sorgente di ionizzazione. Il superamento della portata massima può causare l'accumulo del solvente nella sorgente di ionizzazione. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se il sistema di scarico della sorgente non è abilitato e funzionante quando la sorgente di ionizzazione e la sonda sono installati correttamente.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Assicurarsi che l'elettrodo protenda oltre l'estremità della sonda, in modo da evitare che i vapori pericolosi fuoriescano dalla sorgente. L'elettrodo non deve essere incassato all'interno della sonda.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Se il sistema LC connesso allo spettrometro di massa non è controllato dal software, non lasciare lo spettrometro incustodito mentre è in funzione. Il flusso di liquido dai componenti LC del sistema LC possono allagare la sorgente di ionizzazione quando lo spettrometro di massa entra in modalità Standby.

---

## Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione

---

**Nota:** Per mantenere pulito il sistema e alle prestazioni ottimali, regolare la posizione della sonda quando si cambia la velocità di flusso.

---

**Suggerimento!** È più facile ottimizzare il segnale e il rapporto segnale-rumore con analisi mediante iniezione in flusso o iniezioni in testa alla colonna.

---

**Nota:** Se la tensione della sorgente di ionizzazione è troppo elevata, può verificarsi un effetto di scarica a corona. Nel software Analyst, questo è il campo **IonSpray Voltage**. Nel software Analyst TF, questo è il campo **IonSpray Voltage Floating**. Una scarica a corona si manifesta come un bagliore blu in corrispondenza della punta della sonda. Comporta una perdita di sensibilità e di stabilità del segnale.

---

## Velocità di flusso e temperatura della sorgente di ionizzazione

La velocità di flusso di introduzione del campione e la composizione del solvente del campione influiscono sulla temperatura ottimale della sonda TurbolonSpray. Una velocità di flusso superiore o un contenuto maggiormente acquoso richiedono una temperatura ottimale superiore.

La sonda TurbolonSpray è utilizzata spesso con velocità di flusso del campione da 5 µL/min a 1.000 µL/min. Il riscaldamento viene utilizzato per aumentare il tasso di evaporazione che migliora l'efficienza della ionizzazione, producendo una maggiore sensibilità. Velocità di flusso estremamente basse di solventi altamente organici non necessitano di temperature più alte. Fare riferimento alla sezione: [Parametri e voltaggi della sorgente](#).

## Impostazione del sistema per l'infusione con raccordo a T

---

**Nota:** Questo processo utilizza infusione di triazina come esempio. Per ottimizzare un composto diverso, utilizzare tale composto nel processo di ottimizzazione.

---

**Nota:** Questo processo si applica sia al software Analyst che a SCIEX OS. Per istruzioni più specifiche sull'ottimizzazione, fare riferimento alla sezione: [Impostazione del sistema](#).

---

1. Assicurarsi che la colonna analitica non sia installata nel sistema LC.
  2. Collegare il tubo di uscita dell'autocampionatore a una giunzione e collegare un altro tubo all'altra estremità della giunzione. Collegare questo tubo al raccordo a T.
  3. Collegare l'uscita del raccordo a T al raccordo di messa a terra dello spettrometro di massa utilizzando il tubo in PEEK.
  4. Collegare l'ago alla siringa da 1 mL.
  5. Riempire la siringa con il volume appropriato di diluizione di infusione di triazina. Fare riferimento al documento: *Lista di controllo per la familiarizzazione del cliente*. Assicurarsi che la maggior parte delle bolle d'aria venga rimossa dalla siringa.
  6. Rimuovere l'ago e collegare la siringa al tubo in PEEK di infusione.
-

7. Installare la siringa nella pompa della siringa e collegare il tubo di infusione al raccordo a T.

**Figura 4-1: Impostazione infusione con raccordo a T**



Elemento	Descrizione
1	La siringa riempita con la soluzione del composto si trova nella pompa a siringa integrata MS
2	Fase mobile attraverso l'uscita della pompa LC
3	All'ingresso dello spettrometro di massa

## Ottimizzazione della posizione della sonda TurbolonSpray



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Assicurarsi che l'elettrodo protenda oltre l'estremità della sonda, in modo da evitare che i vapori pericolosi fuoriescano dalla sorgente. L'elettrodo non deve essere incassato all'interno della sonda.



**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. La punta dell'elettrodo è estremamente acuminata.

## Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione

---

Una volta che la sonda è stata ottimizzata, richiederà solo alcune piccole regolazioni. Se si rimuove la sonda, o se cambiano l'analita, la velocità di flusso o la composizione del solvente, ripetere la procedura di ottimizzazione.

Fare riferimento alla sezione: [Componenti della sorgente di ionizzazione](#).

1. Guardare attraverso la finestrella nella sorgente di ionizzazione per visualizzare la posizione della sonda.
2. Monitorare il segnale o il rapporto segnale/rumore degli analiti nel software di controllo.
3. Utilizzare il micrometro orizzontale per regolare la posizione della sonda in piccoli incrementi, per ottenere il segnale o il rapporto segnale-rumore migliore.  
La sonda può essere leggermente ottimizzata su ambo i lati della fenditura.

---

**Suggerimento!** Regolare l'impostazione micrometro orizzontale in modo da dirigere la nebulizzazione dei liquidi dalla sonda TurbolonSpray lontano dall'apertura per impedire la contaminazione dell'apertura e la conseguente foratura del flusso di gas per l'interfaccia Curtain Gas, che può generare instabilità nel segnale, e per impedire il cortocircuito elettrico dovuto alla presenza di liquido.

---

4. Utilizzare il micrometro verticale per regolare la posizione della sonda in piccoli incrementi, per ottenere il segnale o il rapporto segnale-rumore migliore.

---

**Nota:** La posizione verticale della sonda dipende dalla velocità di flusso. A velocità di flusso più basse, la sonda deve essere posta più vicino alla fenditura. A velocità di flusso più elevate, la sonda deve essere allontanata dalla fenditura.

---

5. Regolare il dado di regolazione dell'elettrodo (di colore nero) sulla sonda per inserire o estrarre il tubo elettrodo dalla sonda (per regolare la protrusione).

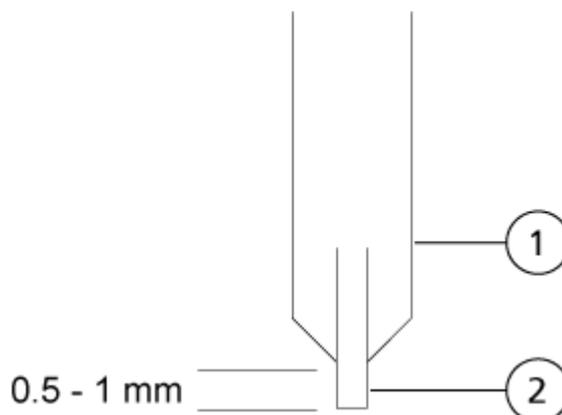
---

**Nota:** La punta dell'elettrodo dovrebbe fuoriuscire per una lunghezza compresa tra 0,5 mm e 1,0 mm dall'estremità della sonda.

---

L'impostazione ottimale per la punta dell'elettrodo dipende dal composto. La distanza di estensione della punta dell'elettrodo influisce sulla forma del cono di nebulizzazione e la forma di tale cono influisce sulla sensibilità dello spettrometro di massa.

Figura 4-2: Regolazione dell'estensione della punta dell'elettrodo



Elemento	Descrizione
1	Sonda
2	Elettrodo

## Ottimizzazione della sorgente, dei parametri del gas e del voltaggio

Ottimizzare il valore del gas sorgente di ionizzazione 1 (gas di nebulizzazione) per migliorare la stabilità e la sensibilità del segnale. Il gas sorgente di ionizzazione 2 (gas ausiliario) favorisce l'evaporazione del solvente, aumentando così la ionizzazione del campione.

Una temperatura troppo alta può causare una vaporizzazione prematura del solvente nella punta della sonda TurbolonSpray, soprattutto se la sonda sporge troppo, comportando un'instabilità del segnale e un elevato rumore di fondo chimico. Allo stesso modo un flusso elevato di gas ausiliario può generare rumore o instabilità del segnale.

Usare la tensione della sorgente di ionizzazione più bassa possibile senza che il segnale ne risenta. Nel software Analyst, questo è il campo **IonSpray Voltage**. Nel software Analyst TF, questo è il campo **IonSpray Voltage Floating**. Concentrarsi sul rapporto segnale-rumore e non solo sul segnale.

**Nota:** Se la tensione della sorgente di ionizzazione è troppo elevata, può verificarsi un effetto di scarica a corona. Nel software Analyst, questo è il campo **IonSpray Voltage**. Nel software Analyst TF, questo è il campo **IonSpray Voltage Floating**. Una scarica a corona si manifesta come un bagliore blu in corrispondenza della punta della sonda. Comporta una perdita di sensibilità e di stabilità del segnale.

1. Regolare i parametri del gas sorgente di ionizzazione 1 e gas sorgente di ionizzazione 2 in incrementi di 5 per ottenere il segnale o il rapporto segnale/rumore migliore.

**Nota:** Il gas sorgente di ionizzazione 2 è usato a velocità di flusso più elevate, comuni quando si usa un sistema LC e a temperature più alte.

## Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione

---

2. Aumentare la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas fino a quando il segnale inizia a diminuire.

**Nota:** Per evitare la contaminazione, utilizzare il valore più alto possibile della velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas che non limiti la sensibilità. Non impostare una velocità di flusso inferiore ai valori nella tabella: [Tabella 4-1](#). Questo contribuisce a impedire la penetrazione del flusso di gas per l'interfaccia Curtain Gas che può generare rumore, a impedire la contaminazione della fenditura e ad aumentare il rapporto segnale-rumore complessivo.

**Tabella 4-1: Valori dei parametri CUR**

Spettrometro di massa	Valore iniziale
Sistemi SCIEX 6500 e 6500+	30
Sistemi TripleTOF 6600/6600+	Da 20 a 25 a seconda della velocità di flusso

3. Regolare la tensione della sorgente di ionizzazione con incrementi di 500 V per massimizzare il rapporto segnale-rumore.

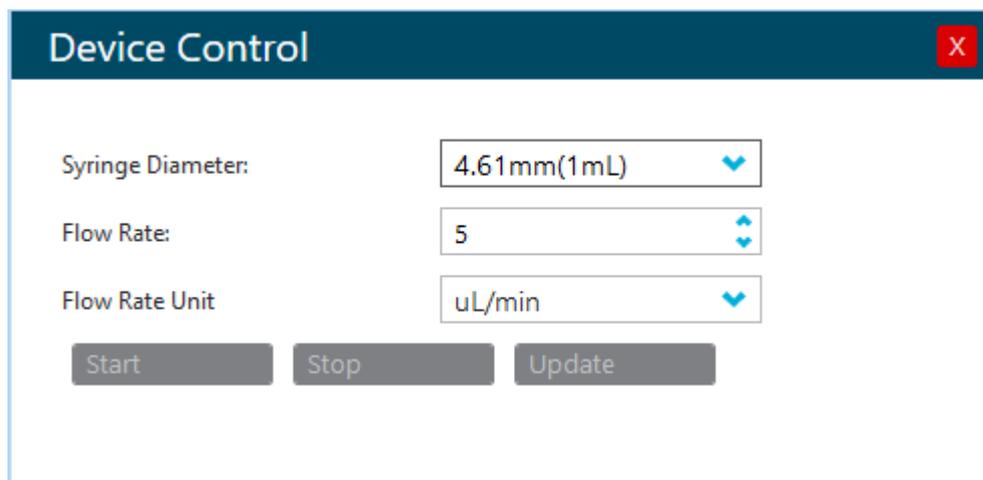
## Procedure di ottimizzazione della sorgente (SCIEX OS)

### Prerequisiti

- Impostare il tubo di infusione a T, il connettore, lo spettrometro di massa e la pompa LC. Fare riferimento alla sezione: [Impostazione del sistema per l'infusione con raccordo a T](#)
- Creare un nuovo metodo LC utilizzando i valori appropriati per l'ottimizzazione. Fare riferimento al documento: *Guida per l'utente del software*.
- Creare un nuovo metodo MRM utilizzando i valori appropriati per l'ottimizzazione. Fare riferimento al documento: *Guida per l'utente del software*.

1. Nell'area di lavoro Configuration nella pagina Queue, inserire un **Instrument idle time** compreso tra 30 e 60 minuti.
2. Nel pannello di stato, fare clic su **Direct Device Control** per la siringa e inserire i valori appropriati.

Figura 4-3: Finestra di dialogo Device Control della siringa



3. Fare clic su **Equilibrate** e impostare il tempo di equilibratura, i metodi MS e i metodi LC.

---

**Nota:** Scegliere un tempo di equilibratura che consenta allo strumento di raggiungere i punti di regolazione nei metodi MS ed LC.

---

4. Fare clic su **Start**.  
Assicurarsi che la siringa si muova liberamente e che non ci siano perdite.
5. Fare clic su **Start** per avviare la raccolta dati quando lo stato dello strumento è *Ready*.
6. Ottimizzare i parametri di sorgente e gas dopo che viene acquisita una linea di base MRM stabile nella sezione XIC del pannello Data Acquisition.  
La protrusione e la posizione dell'ago possono essere modificati dopo l'ottimizzazione dei parametri di sorgente e gas. I risultati della regolazione sono visibili nel pannello Data Acquisition.
7. Per testare le condizioni della sorgente e composizioni con altri gradienti, fare clic su **Device Direct Control** accanto al sistema LC nel pannello di stato.  
Si apre la finestra di dialogo Device Control.
8. Regolare i parametri **Flow** e **Concentration** e fare clic su **OK**.
9. Fare clic su **Stop** nel riquadro Data Acquisition e su **Save** per salvare il file di dati.
10. Nella finestra MS Method fare clic su **Save** per salvare i parametri ottimizzati di sorgente e gas.

---

**Suggerimento!** I parametri ottimizzati sono in genere applicabili a una vasta gamma di composti. Per le miscele più complesse, determinati composti possono richiedere valori diversi di temperatura della sorgente o **Spray voltage**.

---

11. Una volta completata l'ottimizzazione, fare clic su **Stop** nella finestra di dialogo Device Control della siringa e impostare il sistema in Standby.  
Il metodo MS e il flusso LC si interrompono. I parametri di sorgente e gas restano attivi.

### Ottimizzazione della temperatura del riscaldatore turbo

La temperatura ottimale del riscaldatore dipende dal composto, dalla velocità di flusso e dalla composizione della fase mobile. Maggiori saranno la velocità di flusso e la composizione acquosa, maggiore sarà la temperatura ottimale.

Quando si ottimizza la temperatura della sorgente, assicurarsi che la sorgente di ionizzazione sia assestata sulla nuova temperatura prima di procedere.

---

**Nota:** La temperatura ottimizzata per la sorgente di ionizzazione Turbo V potrebbe non essere ottimale per la sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V poiché le sorgenti dispongono di riscaldatori di dimensioni diverse. È consigliabile ripetere la procedura di ottimizzazione per una sensibilità e una stabilità ottimali per qualsiasi metodo sviluppato per una sorgente di ionizzazione Turbo V. La temperatura sulla sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V è spesso inferiore a quella sulla sorgente di ionizzazione Turbo V.

---

Regolare la temperatura della sorgente di ionizzazione con incrementi da 50 °C a 100 °C fino a ottenere il segnale o il rapporto segnale-rumore ottimale.

### Suggerimenti per l'ottimizzazione

L'ottimizzazione della sorgente di ionizzazione minimizza la necessità di pulizia di quest'ultima e i componenti dell'interfaccia di vuoto.

- Utilizzare la **Source temperature** massima possibile quando si ottimizzano i composti. La temperatura di 700 °C è comune per la maggior parte dei composti. Le temperature alte aiutano a mantenere pulita la sorgente di ionizzazione e riducono il rumore di fondo.
- Utilizzare il valore più elevato possibile per la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas che non sacrifichi la sensibilità. Questo aiuta a:
  - Impedire la penetrazione del flusso di gas per l'interfaccia Curtain Gas, che può generare rumore.
  - Impedire la contaminazione della fenditura.
  - Aumentare nel complesso il rapporto segnale-rumore.
- Regolare l'impostazione del micrometro orizzontale per direzionare lo spray del liquido dalla sonda lontano dalla fenditura per:
  - Impedire la contaminazione della fenditura.
  - Impedire la foratura del flusso di gas per l'interfaccia Curtain Gas, che può generare instabilità nel segnale.
  - Impedire il cortocircuito elettrico dovuto alla presenza di liquido.

Per fare questo, utilizzare il micrometro verticale per spostare la sonda verso l'alto.

- Usare la tensione della sorgente di ionizzazione più bassa possibile senza che il segnale ne risenta. Nel software Analyst, questo è il campo **IonSpray Voltage**. Nel software

Analyst TF, questo è il campo **IonSpray Voltage Floating**.. Concentrarsi sul rapporto segnale-rumore e non solo sul segnale.

# Manutenzione della sorgente di ionizzazione

## 5

Le seguenti avvertenze riguardano tutte le procedure di manutenzione della presente sezione.



**AVVERTENZA!** Pericolo di superfici calde. Lasciar raffreddare la sorgente di ionizzazione IonDrive Turbo V per almeno 90 minuti prima di iniziare qualsiasi procedura di manutenzione. Alcune superfici della sorgente di ionizzazione e dell'interfaccia di vuoto raggiungono temperature considerevoli durante il funzionamento.



**AVVERTENZA!** Pericolo di incendio e di esposizione ad agenti chimici tossici. Tenere i liquidi infiammabili lontano da fiamme e scintille e usarli solo sotto una cappa aspirante per fumi chimici o negli armadi di sicurezza.



**AVVERTENZA!** Pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Indossare dispositivi di protezione individuale, inclusi camice da laboratorio, guanti e occhiali di sicurezza, per proteggere dall'esposizione gli occhi e la pelle.



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. In caso di fuoriuscita di prodotti chimici, consultare le istruzioni contenute nelle schede di tecniche sicurezza delle sostanze chimiche. Accertarsi che il sistema sia in modalità Standby prima di pulire una fuoriuscita vicina alla sorgente di ionizzazione. Usare i dispositivi di protezione individuale appropriati e panni assorbenti per contenere la fuoriuscita e smaltirla secondo le normative locali.



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Evitare il contatto con le alte tensioni presenti sulla sorgente di ionizzazione durante il funzionamento. Porre il sistema in stato di Standby prima di regolare il tubo del campionatore o altre apparecchiature vicino alla sorgente di ionizzazione.



**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione, pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Interrompere l'uso della sorgente di ionizzazione se la finestra della sorgente stessa risulta crepata o rotta, quindi contattare un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) di SCIEX. Qualsiasi materiale tossico o nocivo introdotto nell'apparecchiatura sarà presente nel sistema di scarico della sorgente. Gli scarichi rilasciati dall'apparecchiatura devono essere fatti fuoriuscire dalla stanza. Smaltire gli oggetti taglienti seguendo le procedure di sicurezza previste dal laboratorio.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Non sollevare o trasportare la sorgente di ionizzazione con una sola mano. La sorgente di ionizzazione è progettata in modo da essere sollevata o trasportata usando due mani, una su ciascun lato.

---

Questa sezione descrive le procedure di manutenzione generale della sorgente di ionizzazione. Per determinare con quale frequenza pulire o eseguire la manutenzione sulla sorgente di ionizzazione, tenere presente:

- Composti testati
- Pulizia dei campioni e tecniche di preparazione dei campioni
- Periodo di inattività di una sonda contenente un campione
- Tempo di attività generale del sistema

Questi fattori possono causare dei cambiamenti nelle prestazioni della sorgente di ionizzazione, che indicano la necessità di un intervento di manutenzione.

Assicurarsi che la tenuta della sorgente di ionizzazione montata sullo spettrometro di massa sia perfetta, senza alcuna traccia di perdite di gas. Ispezionare regolarmente la sorgente di ionizzazione e i relativi raccordi alla ricerca di perdite. Pulire regolarmente i componenti della sorgente di ionizzazione per mantenerla in condizioni ottimali.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Utilizzare solo i materiali e i metodi di pulizia consigliati per evitare di danneggiare l'apparecchiatura.

---

## Manutenzione della sorgente di ionizzazione

---

### Materiali richiesti

- Chiave a forchetta da 1/4 di pollice
- Cacciavite a taglio
- Metanolo per LC-MS
- Acqua deionizzata per LC-MS
- Occhiali di sicurezza
- Mascherina e filtro
- Guanti senza polvere, consigliati in neoprene o nitrile
- Camice da laboratorio

## Programma di manutenzione consigliato

La tabella di seguito contiene un programma consigliato per la pulizia e la manutenzione della sorgente di ionizzazione. Per un elenco di materiali di consumo e parti di ricambio, fare riferimento al documento: *Guida alle apparecchiature e alle parti*.

---

**Suggerimento!** Eseguire le attività di manutenzione regolarmente per assicurarsi che il sistema funzioni in modo ottimale.

---

Contattare una persona qualificata di manutenzione (QMP) per ordinare parti di consumo e per i requisiti di assistenza e di manutenzione di base. Contattare un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) SCIEX per tutte le altre esigenze di assistenza e manutenzione.

---

**Nota:** Per i codici, fare riferimento al documento: *Guida ai componenti e alle attrezzature*.

---

**Tabella 5-1: Operazioni di manutenzione della sorgente di ionizzazione**

Componente	Frequenza	Attività	Per maggiori informazioni
Sonde TurbolonSpray e APCI	Secondo necessità	Esaminare e sostituire	Fare riferimento alle sezioni: <a href="#">Rimozione della sonda</a> e <a href="#">Installazione della sonda</a> .
Elettrodi per le sonde TurbolonSpray e APCI	Secondo necessità	Esaminare e sostituire	Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Sostituzione dell'elettrodo</a> .
Ago di scarica a corona	Secondo necessità	Sostituire	Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Sostituzione dell'ago di scarica a corona</a> .
Riscaldatore turbo	Secondo necessità	Sostituire	Contattare l'addetto alla manutenzione qualificato (QMP) o il responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) locale.

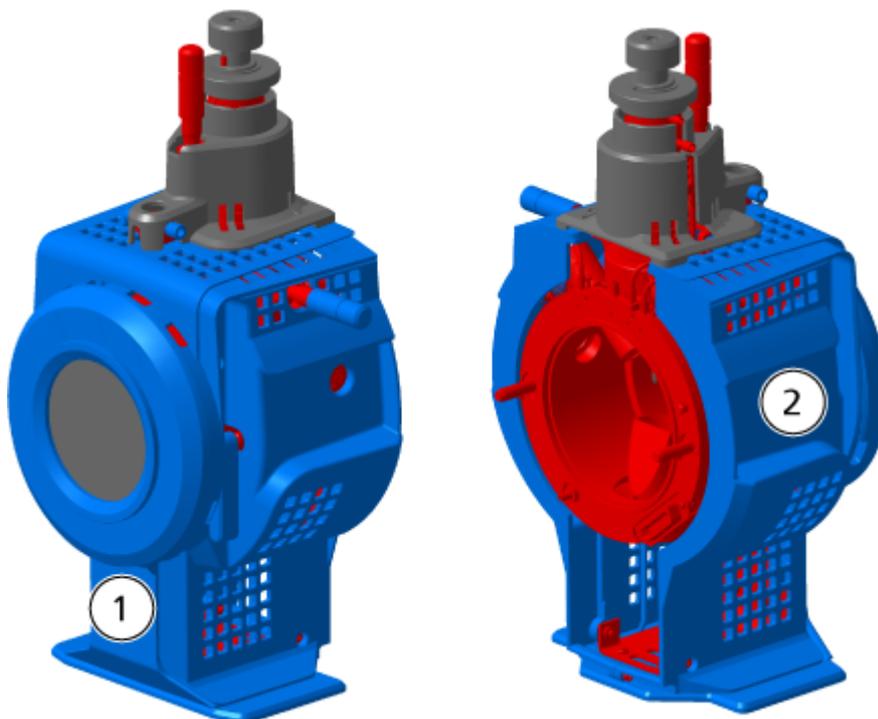
Tabella 5-1: Operazioni di manutenzione della sorgente di ionizzazione (continua)

Componente	Frequenza	Attività	Per maggiori informazioni
Tubo del campione	Secondo necessità	Sostituire	Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Collegamento del tubo della sorgente di ionizzazione.</a>

## IonDrive Turbo V

Le superfici della sorgente di ionizzazione raggiungono temperature considerevoli durante il funzionamento. Nelle figure seguenti vengono mostrate le superfici più fredde (blu e grigio) e le superfici che rimangono calde per un periodo di tempo prolungato (rosso). Non toccare le superfici rosse mentre si usa o si rimuove la sorgente di ionizzazione.

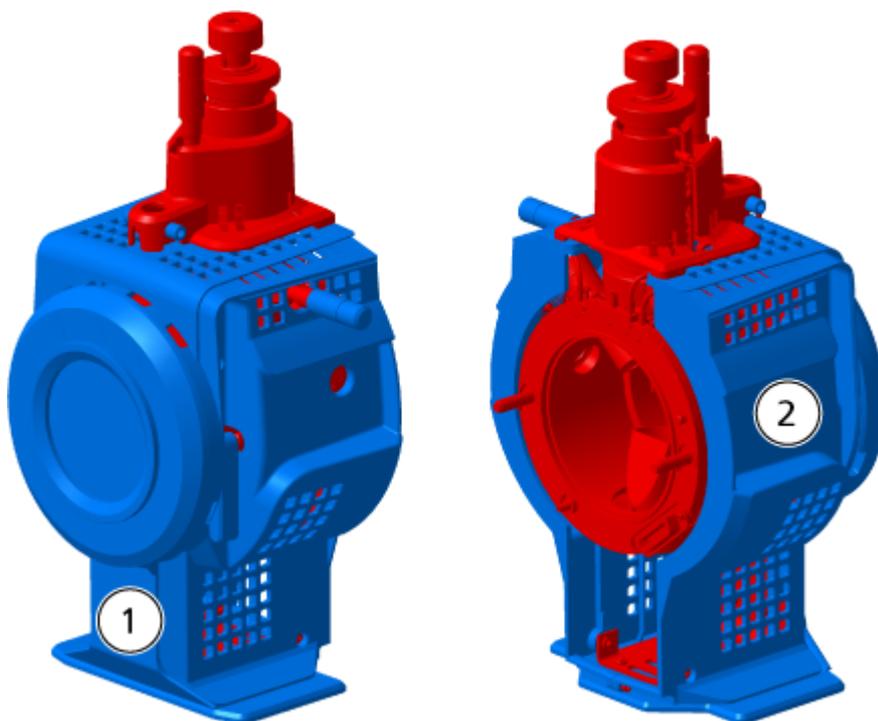
Figura 5-1: Superfici calde: modalità ESI (rosso = molto caldo, grigio = caldo, blu = maneggiare con cautela)



## Manutenzione della sorgente di ionizzazione

---

Figura 5-2: Superfici calde: modalità APCI (rosso = molto caldo, blu = maneggiare con cautela)



Elemento	Descrizione
1	Parte anteriore
2	Parte posteriore

## Rimozione della sorgente di ionizzazione

---

**Nota:** L'azoto continua a fluire a una velocità di 5,3 L/min quando lo spettrometro di massa è spento o quando la sorgente di ionizzazione viene rimossa dal sistema. Per ridurre al minimo il consumo di gas azoto e per mantenere pulito lo spettrometro di massa quando non lo si utilizza, lasciare la sorgente di ionizzazione installata sullo spettrometro di massa e lasciare acceso il sistema.

---

La sorgente di ionizzazione può essere rimossa facilmente e rapidamente, senza l'uso di attrezzi. Rimuovere sempre la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di svolgere qualsiasi attività di manutenzione sulla sorgente di ionizzazione o durante lo scambio delle sonde.

1. Arrestare le scansioni in corso.
2. Disattivare il flusso del campione.
3. Impostare il valore di **Temperature** della sorgente di ionizzazione a 0, se i riscaldatori sono in uso.

4. (SCIEX OS) Fare clic su **Standby** () nel pannello di stato.
5. Attendere almeno 90 minuti per permettere alla sorgente di ionizzazione di raffreddarsi.
6. Scollegare il tubo del campione dalla giunzione di messa a terra.
7. Sbloccare la sorgente di ionizzazione girando i due fermi di sicurezza verso la posizione ore 12.
8. Staccare delicatamente la sorgente di ionizzazione dall'interfaccia di vuoto.

---

**Nota:** Prestare attenzione a non allentare gli O-ring installati sull'interfaccia di vuoto.

---

9. Posizionare la sorgente di ionizzazione su una superficie pulita e stabile.

## Pulizia delle superfici della sorgente di ionizzazione



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Rimuovere la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di iniziare questa procedura. Seguire tutte le norme di sicurezza relative ai lavori in presenza di elettricità.

---

Procedure preliminari
<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Rimozione della sorgente di ionizzazione.</a></li></ul>



Lavare le superfici della sorgente di ionizzazione dopo un'eventuale fuoriuscita di liquido o quando divengono sporche.

Pulire le superfici della sorgente di ionizzazione con un panno morbido e umido.

## Pulizia della delle sonde

La sorgente di ionizzazione va lavata regolarmente, indipendentemente dal tipo di composti campionati. Svolgere questa operazione configurando un metodo nel software specifico per eseguire un'operazione di lavaggio.

1. Passare a una fase mobile composta da acqua/acetonitrile 1:1 o acqua/metanolo 1:1.
2. Regolare la posizione della sonda in modo che si trovi il più lontano possibile dall'orifizio.
3. Nel software di controllo procedere come segue.
  - a. Creare un metodo MS.
  - b. Impostare la temperatura della sorgente di ionizzazione tra 500 ° C e 600 °C.

## Manutenzione della sorgente di ionizzazione

---

- c. Impostare il gas della sorgente di ionizzazione 1 e il gas della sorgente di ionizzazione 2 almeno a 40.
  - d. Impostare la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas al valore più elevato possibile.
4. Attendere fino a raggiungere il punto di regolazione della temperatura.
  5. Assicurarci che la sonda e il tubo di campionamento siano lavati abbondantemente.

## Rimozione della sonda

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Rimuovere la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di iniziare questa procedura. Seguire tutte le norme di sicurezza relative ai lavori in presenza di elettricità.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Impedire alla punta sporgente dell'elettrodo o all'ago di scarica a corona di entrare in contatto con una qualsiasi parte del corpo della sorgente di ionizzazione, evitando così che la sonda subisca danni.

---

### Procedure preliminari

- [Rimozione della sorgente di ionizzazione.](#)

La sonda può essere rimossa facilmente e rapidamente, senza l'uso di attrezzi. Rimuovere sempre la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di cambiare le sonde o di sottoporle a manutenzione.

1. Allentare il dado del tubo di campionamento e scollegare il tubo dalla sonda.
2. Allentare la ghiera di fermo che fissa la sonda al corpo della sorgente di ionizzazione.
3. Estrarre delicatamente la sonda dall'alto della torretta.
4. Poggiare la sonda su una superficie pulita e stabile.

## Sostituzione dell'elettrodo

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Rimuovere la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di iniziare questa procedura. Seguire tutte le norme di sicurezza relative ai lavori in presenza di elettricità.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. La punta dell'elettrodo è estremamente acuminata.

---

### Procedure preliminari

- Rimozione della sorgente di ionizzazione.
- Rimozione della sonda.

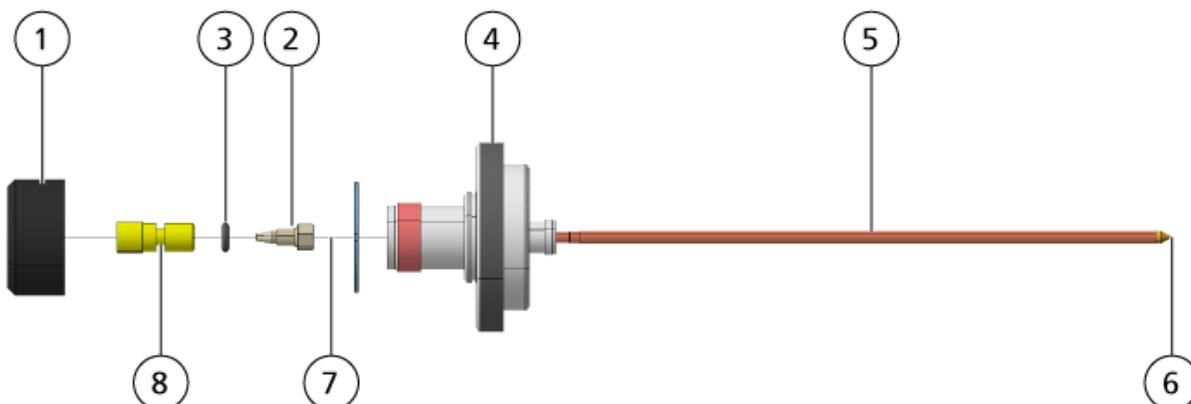
La sonda contiene un elettrodo. Sostituire l'elettrodo quando si nota un calo delle prestazioni.

**Nota:** dopo aver sostituito l'elettrodo, valutare l'effetto della modifica controllando le prestazioni del sistema.

Questa procedura è applicabile ad entrambe le sonde.

1. Rimuovere il dado di regolazione dell'elettrodo, quindi rimuovere l'elettrodo.
2. Tenere ferma la sonda con la punta rivolta verso il basso, in modo che la molla rimanga all'interno della sonda, installare un raccordo per campione nella giunzione in PEEK e avvitare a fondo.

**Figura 5-3: Sonda, vista esplosa**



Elemento	Descrizione
1	Dado regolazione elettrodo
2	Dado di regolazione da 1/4"
3	Molla
4	Ghiera di fermo
5	Nebulizzatore tubolare
6	Punta dell'elettrodo
7	Elettrodo tubolare
8	Raccordo in PEEK

## Manutenzione della sorgente di ionizzazione

---

3. Estrarre la giunzione in PEEK e l'elettrodo tubolare ad esso collegato dalla sonda.
4. Rimuovere il raccordo per campione dalla giunzione in PEEK.
5. Usare la chiave aperta da 1/4" per rimuovere il dado di fissaggio che mantiene l'elettrodo tubolare nel raccordo in PEEK.
6. Rimuovere l'elettrodo tubolare dal dado di fissaggio.
7. Inserire il nuovo elettrodo tubolare nel dado di fissaggio e poi nella giunzione in PEEK. Assicurarsi che il tubo dell'elettrodo sia inserito il più possibile nella giunzione in PEEK. Se resta dello spazio vuoto tra l'elettrodo tubolare e la sua sede all'interno della giunzione, potrebbe generarsi un volume morto.
8. Serrare il dado di fissaggio.  
Non spanare o stringere troppo il dado di fissaggio poiché il tubo potrebbe perdere.
9. Assicurarsi che la molla sia ancora all'interno della sonda e poi serrare il dado di fissaggio dell'elettrodo.
10. Allineare l'elettrodo tubolare con l'apertura presente nel tubo del nebulizzatore e inserire nella sonda la giunzione in PEEK e l'elettrodo tubolare a essa collegato. Fare attenzione a non piegare l'elettrodo tubolare.
11. Installare e serrare il dado di regolazione dell'elettrodo.
12. Installare la sonda. Fare riferimento alla sezione: [Installazione della sonda](#).
13. Installare la sorgente di ionizzazione sullo spettrometro di massa. Fare riferimento alla sezione: [Installazione della sorgente di ionizzazione](#).
14. Collegare il tubo del campione. Fare riferimento alla sezione: [Collegamento del tubo della sorgente di ionizzazione](#).
15. Regolare l'estensione della punta dell'elettrodo. Fare riferimento alla sezione: [Ottimizzazione della posizione della sonda TurbolonSpray](#) o [Ottimizzazione della posizione della sonda APCI](#).

## Sostituzione dell'ago di scarica a corona



---

**AVVERTENZA! Pericolo di scosse elettriche. Rimuovere la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di iniziare questa procedura. Seguire tutte le norme di sicurezza relative ai lavori in presenza di elettricità.**

---



---

**AVVERTENZA! Pericolo di perforazione. Maneggiare l'ago con cura. La punta dell'ago è estremamente acuminata.**

---

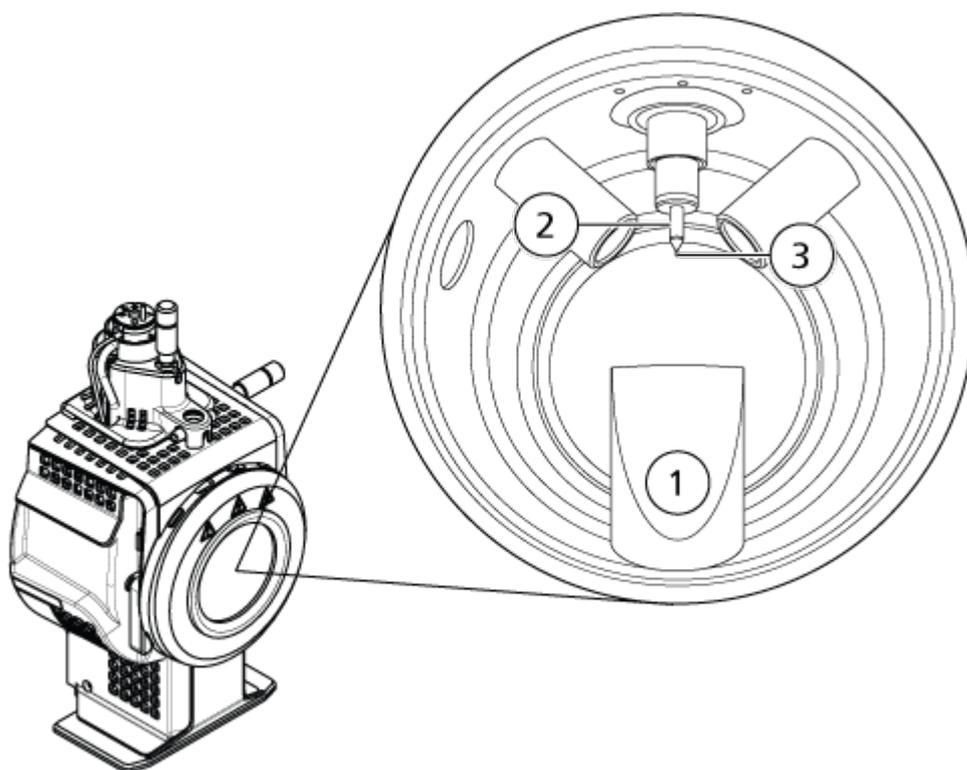
### Procedure preliminari

- [Rimozione della sorgente di ionizzazione.](#)
- [Rimozione della sonda.](#)

Se la punta dell'ago di scarica a corona si corrode, potrebbe non essere possibile rimuoverla con le mani. In questo caso, tagliare la punta dell'ago per rimuoverla, quindi sostituire l'intero ago di scarica a corona.

1. Girare la sorgente di ionizzazione in modo che il lato dell'apertura sia accessibile.

**Figura 5-4: Ago di scarica a corona**



Elemento	Descrizione
1	Camino di scarico
2	Cannula in ceramica
3	Punta dell'ago di scarica a corona

2. Tenendo premuta la vite di regolazione dell'ago di scarica a corona tra il pollice e l'indice di una mano e l'ago di scarica a corona con l'altra mano, ruotare la punta dell'ago di scarica a corona in senso antiorario per allentarla e rimuovere delicatamente la punta. Fare riferimento alla sezione: [Componenti della sorgente di ionizzazione.](#)

## Manutenzione della sorgente di ionizzazione

---

3. Tirare delicatamente l'ago di scarica a corona attraverso il camino di scarico per rimuoverlo.
4. Inserire il più possibile il nuovo ago attraverso il camino di scarico nella cannula in ceramica.
5. Tenendo una nuova punta tra il pollice e l'indice di una mano e la vite di regolazione dell'ago di scarica a corona con l'altra mano, ruotare la punta dell'ago di scarica a corona in senso orario per installare la punta.
6. Inserire la sonda e installare la sorgente di ionizzazione sullo spettrometro di massa. Fare riferimento alla sezione: [Installazione della sorgente di ionizzazione](#).

## Sostituzione del tubo del campionamento

---



**AVVERTENZA! Pericolo di scosse elettriche. Rimuovere la sorgente di ionizzazione dallo spettrometro di massa prima di iniziare questa procedura. Seguire tutte le norme di sicurezza relative ai lavori in presenza di elettricità.**

---

### Procedure preliminari

- Arrestare il flusso del campione e assicurarsi che tutto il gas rimanente sia stato rimosso attraverso il sistema di scarico della sorgente.
- [Rimozione della sorgente di ionizzazione](#).

Utilizzare la seguente procedura per sostituire il tubo di campionamento se è ostruito.

1. Scollegare il tubo di campionamento dalla sonda e dalla giunzione di messa a terra.
2. Sostituire il tubo di campionamento con un tubo di lunghezza adeguata, tagliato con un'apposita taglierina. Fare riferimento alla sezione: [Collegamento del tubo della sorgente di ionizzazione](#).
3. Installare la sorgente di ionizzazione. Fare riferimento alla sezione: [Installazione della sorgente di ionizzazione](#).
4. Avviare il flusso del campione.

## Stoccaggio e manipolazione

---



**AVVERTENZA! Pericolo ambientale. Non smaltire i componenti del sistema nei rifiuti urbani indifferenziati. Per lo smaltimento dei componenti, seguire le normative locali.**

---

Requisiti ambientali per la conservazione e il trasporto della sorgente di ionizzazione:

- Temperatura ambiente compresa tra -30 °C e +60 °C (-22 °F e 140 °F)
- Pressione atmosferica tra 75 kPa e 101 kPa

- Umidità relativa non superiore al 99%, senza condensa

# Risoluzione dei problemi della sorgente di ionizzazione

# 6

Problema	Probabile causa	Azioni correttive
Il software di controllo riporta che lo spettrometro di massa è in stato di Fault (guasto).	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La sonda non è installata.</li><li>2. La sonda non è collegata correttamente.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Installare la sonda. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Installazione della sonda</a>.</li><li>2. Reinstallare la sonda:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Rimuovere la sonda. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Rimozione della sonda</a>.</li><li>b. Installare la sonda assicurandosi di serrare saldamente la ghiera di fermo. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Installazione della sonda</a>.</li></ol></li></ol>
Il software di controllo indica che si sta usando una sonda specifica, ma è installata un'altra sonda.	Il fusibile F3 è bruciato.	Contattare un responsabile dell'assistenza tecnica (FSE).
La nebulizzazione non è uniforme.	L'elettrodo è bloccato.	Sostituire l'elettrodo. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Sostituzione dell'elettrodo</a> .
La temperatura della sorgente di ionizzazione non è stata raggiunta o la temperatura è troppo alta o instabile.	Il riscaldatore turbo è guasto.	Contattare l'addetto alla manutenzione qualificato (QMP) o il responsabile dell'assistenza tecnica (FSE) locale.

## Risoluzione dei problemi della sorgente di ionizzazione

---

Problema	Probabile causa	Azioni correttive
La sensibilità è scarsa.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. I componenti dell'interfaccia (parte frontale) sono sporchi.</li><li>2. Vapori di solvente o altri composti ignoti sono presenti nella regione dell'analizzatore.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pulire le componenti dell'interfaccia e installare la sorgente di ionizzazione.</li><li>2. Ottimizzare la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione</a>.</li></ol>
Durante il test, la sorgente di ionizzazione non soddisfa le specifiche.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La soluzione di test non è stata preparata correttamente.</li><li>2. Lo spettrometro di massa non ha superato i test di installazione.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Verificare che la soluzione di test sia stata preparata correttamente.</li><li>2. Se il problema non può essere risolto, contattare il Responsabile dell'Assistenza Tecnica (FSE) per l'esecuzione dei test di installazione.</li></ol>

## Risoluzione dei problemi della sorgente di ionizzazione

<b>Problema</b>	<b>Probabile causa</b>	<b>Azioni correttive</b>
Il rumore di fondo è alto.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La temperatura della sorgente di ionizzazione è troppo elevata.</li><li>2. La velocità di flusso del gas ausiliario (gas della sorgente di ionizzazione 2) è troppo alta.</li><li>3. La sorgente di ionizzazione è contaminata.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ottimizzare la temperatura della sorgente di ionizzazione.</li><li>2. Ottimizzare il flusso del gas del sistema di riscaldamento.</li><li>3. Pulire o sostituire i componenti della sorgente di ionizzazione, quindi condizionare la sorgente e la parte frontale:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Spostare la sonda nella posizione più lontana dalla fenditura (verticalmente e orizzontalmente).</li><li>b. Assicurarsi che il riscaldatore di interfaccia sia attivo.</li><li>c. Infondere o iniettare una soluzione di metanolo/acqua 50:50 con velocità di flusso della pompa di 1 mL/min.</li><li>d. Nel software di controllo, impostare la temperatura della sorgente di ionizzazione su 650, il gas 1 della sorgente di ionizzazione su 60 e il gas 2 della sorgente di ionizzazione su 60.</li></ol></li></ol>

## Risoluzione dei problemi della sorgente di ionizzazione

Problema	Probabile causa	Azioni correttive
		<p>e. Impostare la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas su 45 o 50.</p> <p>f. Acquisire dati per almeno 2 ore o, preferibilmente, per tutta la notte, per ottenere i risultati migliori.</p>
<p>Le prestazioni della sorgente di ionizzazione sono peggiorate.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La sonda non è ottimizzata.</li> <li>2. Il campione non era preparato a dovere o era degradato.</li> <li>3. Perdite negli attacchi di entrata del campione.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ottimizzare la sonda. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Ottimizzazione della sonda TurbolonSpray</a> o <a href="#">Ottimizzazione della sonda APCI</a>.</li> <li>2. Assicurarsi che il campione sia stato preparato correttamente.</li> <li>3. Assicurarsi che i raccordi siano serrati (sostituirli se continuano a verificarsi perdite). Non serrare eccessivamente i raccordi.</li> <li>4. Installare e ottimizzare una sorgente di ionizzazione alternativa. Se il problema persiste, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica.</li> </ol>
<p>Scariche ad arco o scintille.</p>	<p>La posizione dell'ago di scarica a corona non è corretta o la punta dell'elettrodo è danneggiata.</p>	<p>Girare l'ago di scarica a corona verso il curtain plate e lontano dal flusso di gas ausiliario. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Regolazione della posizione dell'ago di scarica a corona</a>.</p>

# Principi di funzionamento - Sorgente di ionizzazione

# A

## Modalità di ionizzazione elettrospray

La sonda è posizionata centralmente tra i due riscaldatori turbo, che sono collocati con un angolo di 45 gradi su ogni lato della sonda. La combinazione tra la nebulizzazione e il gas secco riscaldato, portato a temperatura dai riscaldatori turbo, è proiettata a un'angolazione di 90 gradi verso la fenditura del curtain plate.

Solo i composti che si ionizzano nel solvente liquido possono essere generati come ioni in fase gassosa nella sorgente. L'efficienza e la velocità di generazione degli ioni dipendono dalle energie di solvatazione degli ioni in questione. Gli ioni con energie di solvatazione inferiori hanno più probabilità di evaporare rispetto agli ioni con energie di solvatazione superiori.

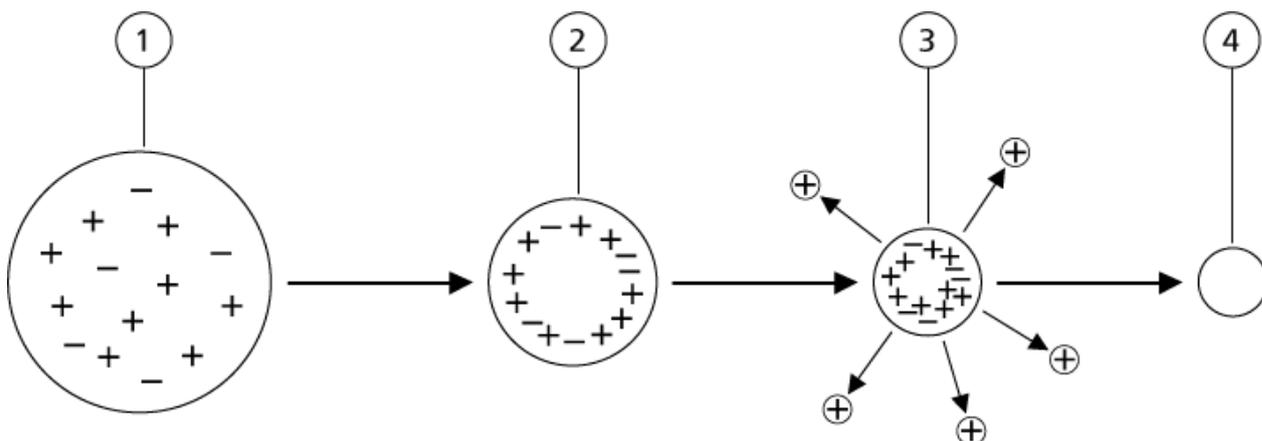
L'interazione di **IonSpray Voltage** (software Analyst), **IonSpray Voltage Floating** (software Analyst TF) o **Spray voltage** (SCIEX OS) e dei riscaldatori turbo aiuta a concentrare il flusso e aumenta la velocità di evaporazione delle goccioline, con un conseguente aumento del segnale ionico. Il gas riscaldato aumenta l'efficienza dell'evaporazione degli ioni, con conseguente maggiore sensibilità e capacità di gestire velocità di flusso più elevate di campione liquido.

Un flusso ad alta velocità di gas di nebulizzazione fa staccare delle goccioline dal flusso del campione liquido nell'ingresso di **IonSpray Voltage** o . Utilizzando l'alta tensione variabile applicata al nebulizzatore, la sorgente di ionizzazione applica una carica netta a ogni gocciolina. Questa carica favorisce la dispersione delle goccioline. L'alta tensione tende ad estrarre di preferenza gli ioni unipolari nelle goccioline appena queste sono separate dal getto del liquido. Tuttavia questa separazione è incompleta e ciascuna gocciolina contiene molti ioni di entrambe le polarità. Gli ioni di una polarità definita sono predominanti in ciascuna gocciolina, e la differenza tra il numero di ioni caricati positivamente o negativamente rappresenta la carica netta. Solo gli ioni in eccesso della polarità predominante sono disponibili per l'evaporazione di ionizzazione, e solo una frazione di questi riesce effettivamente ad evaporare.

La sonda può generare ioni multicarica a partire da composti che hanno molti siti protonabili, come peptidi e oligonucleotidi. Ciò è di grande utilità durante l'analisi di specie ad alto peso molecolare, dove le cariche multiple producono ioni con un rapporto massa/carica ( $m/z$ ) nell'intervallo di massa dello spettrometro. Questo permette la determinazione ordinaria del peso molecolare dei composti nell'ordine del kiloDalton (kDa).

Ogni gocciolina carica contiene solvente e ioni negativi e positivi, ma con il predominio di una delle due polarità. Fare riferimento alla figura: [Figura A-1](#). Dato che si tratta di un mezzo di conduzione, le cariche in eccesso risiedono sulla superficie della gocciolina. Quando il solvente evapora, il campo elettrico alla superficie della gocciolina aumenta, dato che il raggio della gocciolina diminuisce.

Figura A-1: Evaporazione ioni



Elemento	Descrizione
1	Le goccioline contengono ioni di ambo le polarità con una polarità predominante.
2	Quando il solvente evapora, il campo elettrico aumenta e gli ioni si muovono verso la superficie.
3	Una volta raggiunto un determinato valore critico del campo, gli ioni sono emessi dalle goccioline.
4	I residui non volatili restano come particella secca.

Se la gocciolina contiene ioni in eccesso e una quantità di solvente sufficiente evapora dalla gocciolina, si raggiunge un campo critico dove gli ioni sono emessi dalla superficie. Al termine del processo tutto il solvente sarà evaporato dalla gocciolina, lasciando una particella secca costituita dai componenti non volatili della soluzione campione.

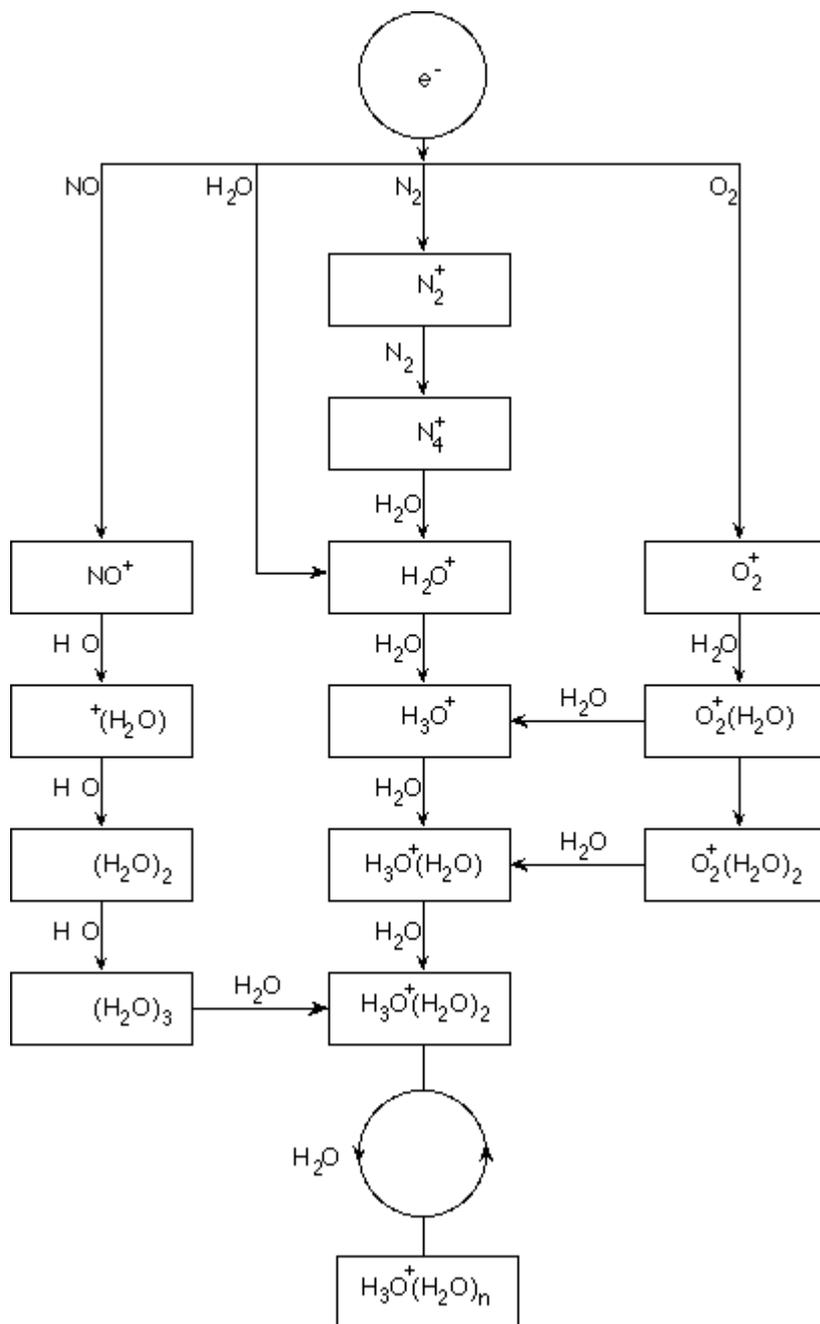
Dato che le energie di solvatazione di buona parte delle molecole organiche sono sconosciute, le sensibilità di ogni dato ione organico all'evaporazione ionica sono difficili da prevedere. L'importanza dell'energia di solvatazione è evidente, in quanto i surfactanti che si concentrano sulla superficie di un liquido possono essere rilevati in modo molto sensibile.

## Modalità APCI

I motivi delle incompatibilità riscontrate in passato nel collegare la cromatografia liquida con la spettrometria di massa sussistevano nella difficoltà nel convertire molecole relativamente non volatili in un gas molecolare senza indurre una decomposizione eccessiva. La sonda APCI nebulizza delicatamente il campione in piccole goccioline finemente disperse in un tubo di ceramica riscaldato, permettendo una rapida vaporizzazione del campione per far sì che le molecole del campione stesso non siano decomposte.

La figura seguente mostra il flusso di reazione del processo APCI per gli ioni reagenti positivi, i protoni idrati,  $H_3O^+[H_2O]_n$ .

Figura A-2: Diagramma di flusso reazione APCI



Gli ioni primari principali  $N_2^+$ ,  $O_2^+$ ,  $H_2O^+$  e  $NO^+$  sono formati dall'impatto degli elettroni originati dall'effetto corona sulle componenti neutre principali dell'aria. Anche se il  $NO^+$  non è di norma uno dei maggiori costituenti dell'aria pulita, la concentrazione di questa specie nella sorgente è aumentata a causa delle reazioni neutre iniziate dalla scarica a corona.

I campioni introdotti attraverso la sonda APCI vengono nebulizzati, con l'aiuto di un gas nebulizzatore, nel tubo in ceramica riscaldato. All'interno del tubo le goccioline finemente disperse di campione e di solvente subiscono una vaporizzazione rapida con

la decomposizione termica ridotta al minimo. La vaporizzazione delicata preserva l'identità molecolare del campione.

Le molecole di campione gassoso e di solvente passano nel corpo della sorgente di ionizzazione, all'interno della quale la ionizzazione tramite APCI è indotta da un ago di scarica a corona collegato all'estremità del tubo in ceramica. Le molecole del campione sono ionizzate dalla collisione con gli ioni reagenti creati dalla ionizzazione delle molecole di solvente della fase mobile. Le molecole di solvente vaporizzate sono ionizzate per produrre gli ioni reagenti  $[X+H]^+$  in polarità positiva e  $[X-H]^-$  in polarità negativa. Fare riferimento alla figura: [Figura A-3](#). Sono questi ioni reagenti che producono ioni campione stabili quando collidono con le molecole del campione.

**Figura A-3: Ionizzazione chimica a pressione atmosferica**

Elemento	Descrizione
1	Campione
2	Gli ioni primari sono creati in prossimità dell'ago di scarica a corona
3	La ionizzazione produce in prevalenza ioni solvente
4	Gli ioni reagenti reagiscono con le molecole del campione formando dei cluster
5	Curtain plate
6	Interfaccia

x = molecole solvente; M = molecole campione

Le molecole del campione sono ionizzate attraverso un processo di trasferimento di protoni in polarità positiva e da un trasferimento di elettroni o protoni in polarità negativa. L'energia per il processo di ionizzazione APCI è dominata dalla collisione a causa della pressione atmosferica relativamente elevata della sorgente di ionizzazione.

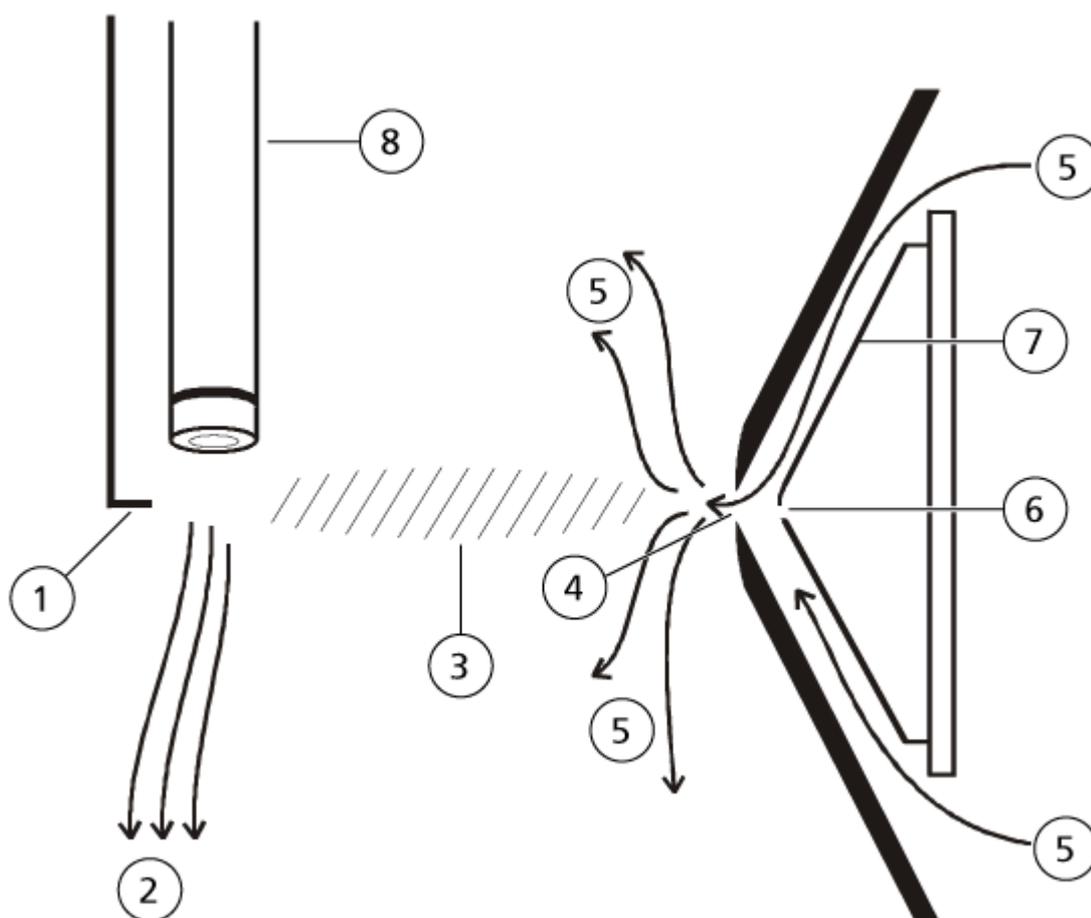
Per applicazioni in fase inversa, gli ioni reagenti sono costituiti da molecole di solvente protonate in polarità positiva e ioni di ossigeno solvatati in polarità negativa. In condizioni termodinamiche favorevoli, l'aggiunta di modificatori cambia la composizione dello ione reagente. Ad esempio, l'aggiunta di modificatori o tamponi acetato può rendere lo ione acetato  $[CH_3COO]^-$  il reagente primario in polarità negativa. I modificatori di ammonio possono rendere l'ammoniaca protonata  $[NH_4]^+$  il reagente primario in polarità positiva.

Attraverso le collisioni, viene mantenuto un equilibrio nella distribuzione di determinati ioni, ad esempio, cluster di ioni d'acqua protonati. La probabilità di una frammentazione prematura degli ioni del campione nella sorgente di ionizzazione viene ridotta dall'influenza moderatrice dei cluster di solvente sugli ioni reagenti e dalla pressione del gas relativamente elevata nella sorgente di ionizzazione. Di conseguenza il processo di ionizzazione genera principalmente ioni prodotto molecolari per l'analisi delle masse nello spettrometro di massa.

## Regione di ionizzazione APCI

La figura seguente mostra la posizione generale del reattore ione-molecola della sonda APCI. Le linee oblique indicano un reattore senza pareti. Una corrente ionica spontanea nell'ordine dei microampere è generata da una scarica a effetto corona, come conseguenza del campo elettrico tra l'ago di scarica e il curtain plate. Ioni primari, ad esempio,  $N_2^+$  e  $O_2^+$ , sono creati dalla perdita di elettroni che avviene nel plasma posto nelle immediate vicinanze della punta dell'ago di scarica. L'energia di questi elettroni è limitata da un certo numero di collisioni con molecole gassose, prima di raggiungere un'energia in cui la loro sezione d'urto effettiva gli consente di ionizzare le molecole neutre in modo efficiente.

Figura A-4: Regione di ionizzazione APCI



Elemento	Descrizione
1	Punta dell'ago di scarica
2	Flusso del campione
3	Reattore senza pareti
4	Fenditura del curtain plate

Elemento	Descrizione
5	Gas per l'interfaccia Curtain Gas
6	Orifizio
7	Separatore di vuoto
8	Tubo in ceramica

Gli ioni primari, a loro volta, generano ioni intermedi che portano alla formazione di ioni campione. Gli ioni della polarità prescelta deviano sotto l'influenza del campo elettrico in direzione del curtain plate e poi nell'analizzatore di massa attraverso il gas curtain. L'intero processo di formazione degli ioni è dominato dalla collisione a causa della pressione atmosferica relativamente elevata della sonda APCI. Ad eccezione delle immediate vicinanze della punta dell'ago di scarica, dove la forza del campo elettrico è più grande, l'energia impartita a uno ione dal campo elettrico è irrilevante in confronto all'energia termica dello ione.

Attraverso le collisioni viene mantenuta una parità nella distribuzione di determinati ioni (ad esempio, cluster di ioni d'acqua protonati). Tutta l'energia in eccesso che uno ione potrebbe acquistare nel processo di reazione ione-molecola è termalizzata. Molti degli ioni prodotti sono fissati attraverso la stabilizzazione collisionale, anche se avvengono molte altre collisioni in seguito. La formazione sia degli ioni prodotti, sia degli ioni reagenti è governata da condizioni di equilibrio a una pressione di esercizio (atmosferica) di 760 torr.

La sonda APCI funziona come un reattore senza pareti, dato che gli ioni che passano dalla sorgente alla camera da vuoto e infine nel rivelatore non vanno mai incontro a collisioni con una parete, ma solo a collisioni con altre molecole. Gli ioni si formano anche fuori dalla sorgente di ionizzazione designata, ma non sono rilevati e sono infine neutralizzati dall'interazione con una parete.

La temperatura della sonda è un fattore importante per il funzionamento della sonda APCI. Per mantenere l'identità molecolare la temperatura deve essere abbastanza alta da garantire un'evaporazione rapida. Ad una temperatura di funzionamento sufficientemente elevata, le goccioline sono vaporizzate rapidamente in modo che le molecole organiche siano desorbite dalle goccioline con una degradazione termica ridotta al minimo. Tuttavia, qualora la temperatura fosse troppo bassa, il processo di evaporazione è più lento e la pirolisi, o decomposizione, può verificarsi prima che la vaporizzazione sia completa. Il funzionamento della sonda APCI a temperature superiori alla temperatura ottimale può provocare la decomposizione termica del campione.

# Parametri e voltaggi della sorgente **B**

## Parametri della sonda TurbolonSpray

La seguente tabella mostra le condizioni operative raccomandate per la sonda TurbolonSpray a tre velocità di flusso differenti. Per ogni velocità di flusso, la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas deve essere la più elevata possibile. La composizione del solvente usato per l'ottimizzazione era acqua/acetonitrile 1:1. Queste condizioni rappresentano un punto a partire dal quale si può ottimizzare la sonda. Attraverso un processo iterativo, si possono ottimizzare i parametri usando l'analisi mediante iniezione in flusso per raggiungere il segnale o il rapporto segnale-rumore migliore per il composto in questione.

**Tabella B-1: Ottimizzazione dei parametri per la sonda TurbolonSpray**

Parametri	Valori tipici			Gamma di esercizio
	Basso	Medio	Alto	
Velocità di flusso LC	Da 5 µl/min a 50 µl/min	200 µL/min	1.000 µL/min	Da 5 µL/min a 3.000 µL/min
Gas sorgente di ionizzazione 1 (gas di nebulizzazione)	Da 20 psi a 40 psi	Da 40 psi a 60 psi	Da 40 psi a 60 psi	Da 0 psi a 90 psi
Gas sorgente di ionizzazione 2 (gas ausiliario)	0 psi	50 psi	50 psi	Da 0 psi a 90 psi
<b>IonSpray Voltage, IonSpray Voltage Floating o Spray voltage</b>	5.500 V	5.500 V	5.500 V	5.500 V
Gas per l'interfaccia Curtain Gas	30 psi	30 psi	30 psi	Da 20 a 50 psi
Temperatura sorgente di ionizzazione <sup>1</sup>	Temperatura ambiente a 200 °C	Da 200 a 650 °C	Da 400 a 750 °C	Fino a 750 °C

<sup>1</sup> I valori di temperatura ottimali dipendono dal composto e dalla composizione della fase mobile. Un contenuto maggiormente acquoso richiede una temperatura più elevata. Zero (0) indica che non è applicata alcuna temperatura.

**Tabella B-1: Ottimizzazione dei parametri per la sonda TurbolonSpray (continua)**

Parametri	Valori tipici			Gamma di esercizio
	Basso	Medio	Alto	
Potenziale di declustering (DP) <sup>2</sup>	Positivo: 70 V Negativo: -70 V	Positivo: 70 V Negativo: -70 V	Positivo: 100 V Negativo: -100 V	Positivo: da 0 v a 400 V Negativo: da -400 V a 0 V
Impostazione micrometro orizzontale sonda	Da 3 a 8	Da 3 a 8	Da 3 a 8	Da 0 a 10

## Parametri della sonda APCI

**Tabella B-2: Ottimizzazione dei parametri per la sonda APCI**

Parametro	Valore tipico	Gamma di esercizio
flusso LC velocità	1.000 µL/min	Da 200 µL/min a 3.000 µL/min
Gas sorgente di ionizzazione 1 (gas di nebulizzazione)	30 psi	Da 0 psi a 90 psi
Gas per l'interfaccia Curtain Gas	30 psi	Da 20 a 50 psi
Temperatura sorgente di ionizzazione <sup>3</sup>	400 °C	Da 100 a 750 °C
Corrente di nebulizzazione	Positivo: 3 µA Negativo: -3 µA	Positivo: da 0 mA a 5 µA Negativo: da -5 mA a 0 µA
Potenziale di declustering (DP)	Positivo: 60 V Negativo: -60 V	Positiva: da 0 V a 300 V Negativo: da -300 V a 0 V
Impostazione micrometro verticale sonda	5	Scala da 0 a 13

<sup>2</sup> I valori DP dipendono dal composto.

<sup>3</sup> Il valore della temperatura dipende dal composto.

## Descrizione dei parametri

Tabella B-3: Parametri dipendenti dalla sorgente

Parametro	Descrizione
Gas sorgente di ionizzazione 1	Controlla il gas di nebulizzazione per la sonda TurbolonSpray e APCI. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Principi di funzionamento - Sorgente di ionizzazione</a> .
Gas sorgente di ionizzazione 2	Controlla il gas ausiliario per la sonda TurbolonSpray. La sensibilità migliore si ottiene quando la combinazione di temperatura e velocità di flusso del gas ausiliario porta il solvente LC a raggiungere un punto in cui è quasi completamente vaporizzato. Per ottimizzare il valore gas sorgente di ionizzazione 2, incrementare il flusso per ottenere il miglior segnale o rapporto segnale-rumore se vi è un aumento significativo del rumore di fondo. Un flusso troppo elevato di gas può generare rumore o instabilità del segnale. Fare riferimento alla sezione: <a href="#">Principi di funzionamento - Sorgente di ionizzazione</a> .
Curtain gas	<p>Controlla la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas. Il flusso Curtain Gas si trova tra il curtain plate e il separatore di vuoto. Impedisce all'aria presente nell'ambiente e alle goccioline di solvente di entrare e contaminare le ottiche ioniche, permettendo allo stesso tempo il convogliamento degli ioni campione nella camera da vuoto tramite i campi elettrici generati tra l'interfaccia di vuoto e l'ago del nebulizzatore. La contaminazione delle ottiche ioniche di ingresso riduce la trasmissione al Q0, la stabilità e la sensibilità, e aumenta inoltre il rumore di fondo.</p> <p>Mantenere la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas più elevata possibile senza perdere sensibilità.</p>
Temperatura sorgente di ionizzazione	<p>Controlla il calore applicato al campione per vaporizzarlo. La temperatura ottimale è la temperatura della sorgente di ionizzazione più bassa alla quale il campione è completamente vaporizzato.</p> <p>Ottimizzare a incrementi di 50 °C.</p>

**Tabella B-3: Parametri dipendenti dalla sorgente (continua)**

Parametro	Descrizione
<p>Temperatura della sorgente di ionizzazione (sonda TurbolonSpray)</p>	<p>Controlla la temperatura del gas ausiliario nella sonda TurbolonSpray.</p> <p>La sensibilità migliore si ottiene quando la combinazione di temperatura e velocità di flusso del gas sorgente di ionizzazione 2 porta il solvente LC a raggiungere un punto in cui è quasi completamente vaporizzato.</p> <p>Quando il contenuto organico del solvente aumenta, la temperatura ottimale della sonda diminuisce. Con solventi costituiti da 100% metanolo o acetonitrile, le prestazioni della sonda possono essere ottimizzate a temperature non inferiori ai 300 °C. I solventi acquosi costituiti da 100% acqua a un flusso di circa 1.000 µL/min richiedono una temperatura massima della sonda di 750 °C.</p> <p>Se la temperatura della sorgente di ionizzazione è impostata a valori troppo bassi, la vaporizzazione resta incompleta e grandi e visibili goccioline sono espulse nel corpo della sorgente di ionizzazione.</p> <p>Se la temperatura della sorgente di ionizzazione è impostata a valori troppo alti, il solvente può essere vaporizzato prematuramente alla punta della sonda, specialmente se la sonda è posizionata troppo in basso (da 5 a 13).</p>
<p>Temperatura della sorgente di ionizzazione (sonda APCI)</p>	<p>Controlla la temperatura nella sonda APCI.</p> <p>Quando il contenuto organico del solvente aumenta, la temperatura ottimale della sonda diminuisce. Con solventi costituiti da 100% metanolo o acetonitrile, le prestazioni della sonda possono essere ottimizzate a temperature non inferiori ai 400 °C a velocità di flusso di 1.000 µL/min. I solventi acquosi costituiti da 100% acqua a un flusso di circa 2.000 µL/min richiedono una temperatura minima della sonda di 700 °C.</p> <p>Se la temperatura della sorgente di ionizzazione è impostata a valori troppo bassi, la vaporizzazione resta incompleta e grandi e visibili goccioline sono espulse nel corpo della sorgente di ionizzazione.</p> <p>Se la temperatura della sorgente di ionizzazione è impostata su valori troppo alti, avviene la degradazione termica del campione.</p>

## Parametri e voltaggi della sorgente

---

**Tabella B-3: Parametri dipendenti dalla sorgente (continua)**

Parametro	Descrizione
Corrente di nebulizzazione	Controlla la corrente applicata all'ago di scarica a corona nella sonda APCI. La scarica ionizza le molecole di solvente, che a loro volta ionizzano le molecole del campione. Per la sonda APCI la corrente applicata all'ago di scarica a corona è ottimizzata solitamente in un intervallo piuttosto ampio (da 1 $\mu$ A a 5 $\mu$ A circa in polarità positiva). Ottimizzare iniziando con un valore di 1 e aumentarlo fino a raggiungere il miglior segnale o rapporto segnale-rumore. Se aumentando la corrente non si osserva alcun cambiamento nel segnale, lasciare la corrente al valore più basso che fornisce la migliore sensibilità, ad esempio, 2 $\mu$ A.
Tensione della sorgente di ionizzazione	Controlla la tensione applicata al nebulizzatore nella sonda TurbolonSpray, che ionizza il campione nella sorgente di ionizzazione. Il valore del parametro dipende dalla polarità e influenza la stabilità della nebulizzazione e la sensibilità.  Nel software Analyst questo è il campo <b>IonSpray Voltage</b> , in Analyst TF è il campo <b>IonSpray Voltage Floating</b> e in SCIEX OS è il campo <b>Spray voltage</b> .
Riscaldatore di interfaccia	Questo parametro è sempre attivo.  Attiva e disattiva il riscaldatore dell'interfaccia. Riscaldare l'interfaccia permette di massimizzare il segnale degli ioni e impedisce la contaminazione delle ottiche ioniche. A meno che il composto che si voglia analizzare sia estremamente fragile, è consigliabile riscaldare l'interfaccia.

## Posizione della sonda

La posizione della sonda può influenzare la sensibilità dell'analisi. Per ulteriori informazioni su come ottimizzare la posizione della sonda, fare riferimento alla sezione: [Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione](#).

## Composizione dei solventi

La concentrazione standard del formiato di ammonio o dell'acetato di ammonio va da 2 mmol/L a 10 mmol/L per gli ioni positivi e da 2 mmol/L a 50 mmol/L per gli ioni negativi. La concentrazione degli acidi organici è compresa tra 0,1 e 0,5% in volume per la sonda TurbolonSpray e tra 0,1% e 1,0% in volume per sonda APCI.

I solventi comunemente impiegati sono:

- Acetonitrile
- Metanolo

- Propanolo
- Acqua

I modificatori comunemente impiegati sono:

- Acido acetico
- Acido formico
- Formiato d'ammonio
- Acetato d'ammonio

I seguenti modificatori non sono di norma impiegati, in quanto complicano lo spettro con le loro miscele ioniche e le combinazioni in cluster. Possono anche sopprimere la forza del segnale ionico del composto target.

- Trietilammina (TEA)
- Fosfato di sodio
- Acido trifluoroacetico (TFA)
- Dodecilsolfato di sodio (SLS)

## Potenziale di declustering

In generale, maggiore è il potenziale di declustering, maggiore è l'energia impartita agli ioni che entrano nella regione di analisi dello spettrometro di massa. L'energia favorisce il declustering degli ioni e la riduzione del rumore chimico nello spettro, risultante in un aumento del rapporto segnale-rumore o della sensibilità. Aumentare la tensione oltre le condizioni ottimali può indurre la frammentazione prima che gli ioni entrino nei filtri di massa, causando una diminuzione della sensibilità. In alcuni casi la frammentazione è uno strumento prezioso che fornisce ulteriori informazioni strutturali.

# Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione (software Analyst/Analyst TF)

# C

Le procedure in questa sezione sono esclusivamente relative all'ottimizzazione con l'utilizzo del software Analyst e Analyst TF. Per l'ottimizzazione con l'utilizzo di SCIEX OS, fare riferimento alla sezione: [Procedure di ottimizzazione della sorgente \(SCIEX OS\)](#).

## Ottimizzazione della sonda TurbolonSpray



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Accertarsi che il sistema di scarico della sorgente sia collegato e funzionante e che sia garantita una buona ventilazione generale del laboratorio. Un'adeguata ventilazione del laboratorio è necessaria per controllare le emissioni di solventi e campioni e per un funzionamento sicuro del sistema.



**AVVERTENZA!** Pericolo di incendio. Non inviare più di 3 mL/min di solvente infiammabile nella sorgente di ionizzazione. Il superamento della portata massima può causare l'accumulo del solvente nella sorgente di ionizzazione. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se il sistema di scarico della sorgente non è abilitato e funzionante quando la sorgente di ionizzazione e la sonda sono installati correttamente.



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Assicurarsi che l'elettrodo protenda oltre l'estremità della sonda, in modo da evitare che i vapori pericolosi fuoriescano dalla sorgente. L'elettrodo non deve essere incassato all'interno della sonda.

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Se il sistema LC connesso allo spettrometro di massa non è controllato dal software, non lasciare lo spettrometro incustodito mentre è in funzione. Il flusso di liquido dai componenti LC del sistema LC possono allagare la sorgente di ionizzazione quando lo spettrometro di massa entra in modalità Standby.

**Nota:** Per mantenere pulito il sistema e alle prestazioni ottimali, regolare la posizione della sonda quando si cambia la velocità di flusso.

**Suggerimento!** È più facile ottimizzare il segnale e il rapporto segnale-rumore con analisi mediante iniezione in flusso o iniezioni in testa alla colonna.

---

**Nota:** Se la tensione della sorgente di ionizzazione è troppo elevata, può verificarsi un effetto di scarica a corona. Nel software Analyst, questo è il campo **IonSpray Voltage**. Nel software Analyst TF, questo è il campo **IonSpray Voltage Floating**. Una scarica a corona si manifesta come un bagliore blu in corrispondenza della punta della sonda. Comporta una perdita di sensibilità e di stabilità del segnale.

---

### Impostazione del sistema

1. Configurare la pompa LC per fornire alla fase mobile la portata richiesta. Fare riferimento alla sezione: [Parametri e voltaggi della sorgente](#).
2. Collegare la giunzione di messa a terra presente sulla sorgente di ionizzazione a una pompa LC, attraverso un iniettore dotato di un loop da o a un autocampionatore.
3. Se si utilizza un autocampionatore, configurarlo per eseguire più iniezioni.

### Preparazione del sistema

1. Aprire il software di controllo.
2. Sulla barra di navigazione, nella modalità **Tune and Calibrate**, fare doppio clic su **Manual Tuning**.
3. Aprire un metodo ottimizzato in precedenza o creare un metodo basato sui composti.
4. Se la sorgente di ionizzazione ha avuto il tempo necessario per raffreddarsi, procedere come segue.
  - a. Impostare la temperatura della sorgente di ionizzazione su 450.
  - b. Lasciar riscaldare la sorgente di ionizzazione per almeno 30 minuti.La fase di riscaldamento, della durata di 30 minuti, impedisce ai vapori di solvente di condensarsi nella sonda ancora fredda.
5. Avviare il flusso del campione e l'iniezione del campione.

### Impostazione delle condizioni iniziali

1. In Tune Method Editor assicurarsi che siano selezionati l'opzione **Scan Type** corretta e i parametri del composto appropriati.
2. Immettere un valore iniziale per il gas della sorgente di ionizzazione 1.  
Per le pompe LC, usare un valore compreso tra 40 e 60 per il gas della sorgente di ionizzazione 1.
3. Immettere un valore iniziale per il gas della sorgente di ionizzazione 2.  
Per le pompe LC, usare un valore compreso tra 30 e 50 per il gas della sorgente di ionizzazione 2.

## Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione (software Analyst/Analyst TF)

---

**Nota:** Il gas sorgente di ionizzazione 2 è usato a velocità di flusso più elevate, comuni quando si usa un sistema LC e a temperature più alte.

---

4. Nel campo **IonSpray Voltage (IS)** o **IonSpray Voltage Floating (ISVF)**, immettere il valore appropriato per lo spettrometro di massa.

**Tabella C-1: Valori dei parametri IS e ISVF**

Spettrometro di massa	Valore iniziale
Sistemi SCIEX 6500 e 6500+	4500
Sistemi TripleTOF 6600/6600+	5.500 V

5. Digitare il valore appropriato per lo spettrometro di massa per la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas.

**Tabella C-2: Valori dei parametri CUR**

Spettrometro di massa	Valore iniziale
Sistemi SCIEX 6500 e 6500+	30
Sistemi TripleTOF 6600/6600+	Da 20 a 25 a seconda della velocità di flusso

6. Impostare l'energia di collisione su 45.
7. Avviare l'acquisizione.

## Ottimizzazione della sonda APCI



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Accertarsi che il sistema di scarico della sorgente sia collegato e funzionante e che sia garantita una buona ventilazione generale del laboratorio. Un'adeguata ventilazione del laboratorio è necessaria per controllare le emissioni di solventi e campioni e per un funzionamento sicuro del sistema.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di incendio. Non inviare più di 3 mL/min di solvente infiammabile nella sorgente di ionizzazione. Il superamento della portata massima può causare l'accumulo del solvente nella sorgente di ionizzazione. Non utilizzare la sorgente di ionizzazione se il sistema di scarico della sorgente non è abilitato e funzionante quando la sorgente di ionizzazione e la sonda sono installati correttamente.

---



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Assicurarsi che l'elettrodo protenda oltre l'estremità della sonda, in modo da evitare che i vapori pericolosi fuoriescano dalla sorgente. L'elettrodo non deve essere incassato all'interno della sonda.

---

**ATTENZIONE:** Rischio di danni al sistema. Se il sistema LC connesso allo spettrometro di massa non è controllato dal software, non lasciare lo spettrometro incustodito mentre è in funzione. Il flusso di liquido dai componenti LC del sistema LC possono allagare la sorgente di ionizzazione quando lo spettrometro di massa entra in modalità Standby.

---

**Nota:** la velocità di flusso minima supportata dalla sonda APCI è di 200 µL/min. Per un elenco completo dei parametri della sonda APCI, fare riferimento alla sezione: [Parametri della sonda APCI](#).

---

**Suggerimento!** È più facile ottimizzare il segnale e il rapporto segnale-rumore con analisi mediante iniezione in flusso o iniezioni in testa alla colonna.

---

**Nota:** Quando si usa la sonda APCI, assicurarsi che l'ago di scarica a corona sia rivolto verso la fenditura.

---

## Impostazione del sistema

1. Configurare la pompa LC per fornire alla fase mobile la portata richiesta. Fare riferimento alla sezione: [Parametri e voltaggi della sorgente](#).
2. Collegare la giunzione di messa a terra presente sulla sorgente di ionizzazione a una pompa LC, attraverso un iniettore dotato di un loop da o a un autocampionatore.
3. Se si utilizza un autocampionatore, configurarlo per eseguire più iniezioni.

## Preparazione del sistema

1. Aprire il software di controllo.
2. Sulla barra di navigazione, nella modalità **Tune and Calibrate**, fare doppio clic su **Manual Tuning**.
3. Aprire un metodo ottimizzato in precedenza o creare un metodo basato sui composti.
4. Se la sorgente di ionizzazione ha avuto il tempo necessario per raffreddarsi, procedere come segue.
  - a. Impostare la temperatura della sorgente di ionizzazione su 450.
  - b. Lasciar riscaldare la sorgente di ionizzazione per almeno 30 minuti.

La fase di riscaldamento, della durata di 30 minuti, impedisce ai vapori di solvente di condensarsi nella sonda ancora fredda.

## Ottimizzazione della sorgente di ionizzazione (software Analyst/Analyst TF)

---

5. Avviare il flusso del campione e l'iniezione del campione.

### Impostazione delle condizioni iniziali

1. In Tune Method Editor assicurarsi che siano selezionati l'opzione **Scan Type** corretta e i parametri del composto appropriati.
2. Impostare il gas della sorgente di ionizzazione 1 a 30.
3. Nel software di controllo, digitare il valore appropriato allo spettrometro di massa per la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas.

**Tabella C-3: Valori dei parametri CUR**

Spettrometro di massa	Valore iniziale
Sistemi SCIEX 6500 e 6500+	30
Sistemi TripleTOF 6600/6600+	Da 20 a 25 a seconda della velocità di flusso

4. Impostare **Nebulizer Current** su 1.
5. Nella scheda Compound, digitare 100 nel campo **Declustering potential**.
6. Impostare **CE** su 45.
7. Avviare l'acquisizione.

### Ottimizzazione dei parametri di sorgente e gas

1. Regolare i valori del gas sorgente di ionizzazione 1 in incrementi di cinque fino a ottenere il segnale o il rapporto segnale-rumore migliore.
2. Aumentare la velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas fino a quando il segnale inizia ad abbassarsi.

---

**Nota:** Per evitare la contaminazione, utilizzare il valore più alto possibile della velocità di flusso del gas per l'interfaccia Curtain Gas che non limiti la sensibilità. Non impostare una velocità di flusso inferiore ai valori nella tabella: [Tabella C-4](#). Questo contribuisce a impedire la penetrazione del flusso di gas per l'interfaccia Curtain Gas che può generare rumore, a impedire la contaminazione della fenditura e ad aumentare il rapporto segnale-rumore complessivo.

**Tabella C-4: Valori dei parametri CUR**

Spettrometro di massa	Valore iniziale
Sistemi SCIEX 6500 e 6500+	30
Sistemi TripleTOF 6600/6600+	Da 20 a 25 a seconda della velocità di flusso

---

## Regolazione della posizione dell'ago di scarica a corona



**AVVERTENZA!** Pericolo di scosse elettriche. Seguire questa procedura per evitare il contatto con le alte tensioni presenti sull'ago di scarica a corona, sul curtain plate e sui riscaldatori.

---

### Materiali richiesti

- Cacciavite a taglio isolato

Quando si usa la sonda APCI, assicurarsi che l'ago di scarica a corona sia rivolto verso la fenditura. Quando si utilizza la sonda TurbolonSpray, assicurarsi che l'ago di scarica a corona non sia puntato verso la fenditura.

1. Utilizzare un cacciavite a lama piatta isolato per ruotare la vite di regolazione dell'ago di scarica a corona in cima all'ago.
2. Guardare attraverso la finestrella per assicurarsi che la punta dell'ago sia allineata in direzione della fenditura.

## Ottimizzazione della posizione della sonda APCI



**AVVERTENZA!** Pericolo di contaminazione da radiazioni ionizzanti, rischio biologico o pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici. Assicurarsi che l'elettrodo protenda oltre l'estremità della sonda, in modo da evitare che i vapori pericolosi fuoriescano dalla sorgente. L'elettrodo non deve essere incassato all'interno della sonda.

---



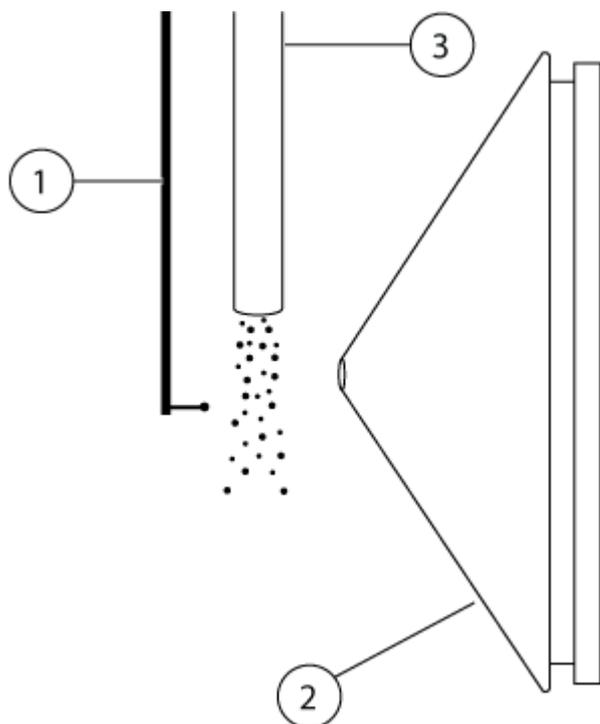
**AVVERTENZA!** Pericolo di perforazione. Prestare attenzione quando si maneggia l'elettrodo. La punta dell'elettrodo è estremamente acuminata.

---

Assicurarsi che l'apertura del curtain plate sia sempre libera da solventi o goccioline di solvente.

La posizione dell'ugello nebulizzatore influenza la sensibilità e la stabilità del segnale. Regolare la posizione della sonda esclusivamente con piccoli incrementi. A velocità di flusso basse, posizionare la sonda più vicino alla fenditura. A velocità di flusso alte, posizionare la sonda lontano dalla fenditura. Una volta che la sonda è stata ottimizzata, richiederà solo alcune piccole regolazioni. Se si rimuove la sonda, o se si cambia l'analita, la velocità di flusso o la composizione del solvente, ripetere la procedura di ottimizzazione.

Figura C-1: Posizione dell'ugello nebulizzatore



Elemento	Descrizione
1	Ago di scarica a corona
2	Curtain plate
3	Sonda APCI

1. Usare le impostazioni precedenti dei micrometri orizzontali e verticali o impostarli a 5 come posizione di partenza.

---

**Nota:** Per evitare la riduzione delle prestazioni dello spettrometro di massa, non nebulizzare direttamente nella fenditura.

---

2. Nel software di controllo, monitorare il segnale o il rapporto segnale-rumore degli analiti.
3. Utilizzare il micrometro orizzontale per regolare la sonda in piccoli incrementi, per ottenere il segnale o il rapporto segnale/rumore migliore.
4. Utilizzare il micrometro verticale per regolare la sonda in piccoli incrementi, per ottenere il segnale o il rapporto segnale-rumore migliore.
5. Regolare il dado di regolazione dell'elettrodo (di colore nero) sulla sonda per inserire o estrarre il tubo elettrodo dalla sonda (per regolare la protrusione).

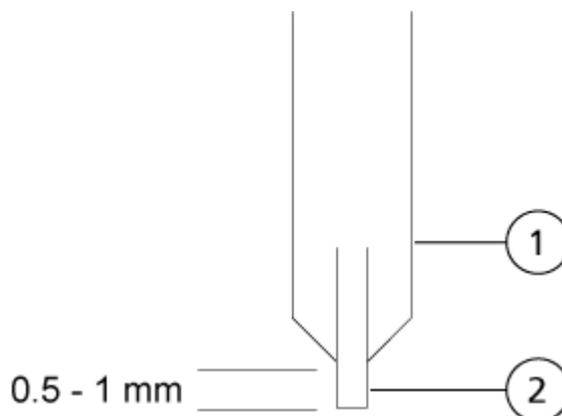
---

**Nota:** La punta dell'elettrodo dovrebbe fuoriuscire per una lunghezza compresa tra 0,5 mm e 1,0 mm dall'estremità della sonda.

---

L'impostazione ottimale per la punta dell'elettrodo dipende dal composto. La distanza di estensione della punta dell'elettrodo influisce sulla forma del cono di nebulizzazione e la forma di tale cono influisce sulla sensibilità dello spettrometro di massa.

**Figura C-2: Regolazione dell'estensione della punta dell'elettrodo**



Elemento	Descrizione
1	Sonda
2	Elettrodo

## Ottimizzazione della corrente di nebulizzazione

La sorgente di ionizzazione è controllata dalla corrente e non dalla tensione. Selezionare il valore di corrente appropriato per il metodo di acquisizione, indipendentemente dalla posizione di selezione della sorgente di ionizzazione.

Iniziare con un valore della corrente di nebulizzazione pari a 3, quindi aumentarlo o diminuirlo per ottenere il segnale migliore possibile o un rapporto segnale/rumore ottimale.

La corrente di nebulizzazione applicata all'ago di scarica a corona è di norma ottimizzata tra 1  $\mu\text{A}$  e 5  $\mu\text{A}$  in polarità positiva. Se non si osservano cambiamenti nel segnale quando si aumenta la corrente, lasciare la corrente al valore più basso che fornisce il segnale o il rapporto segnale-rumore migliore.

## Ottimizzazione della temperatura della sonda APCI

La quantità e il tipo di solvente influenzano la temperatura ottimale della sonda APCI. La temperatura ottimale aumenta alle velocità di flusso più elevate.

---

**Nota:** Quando la sorgente di ionizzazione è accesa, i riscaldatori della sorgente di ionizzazione richiedono 1 o 2 minuti per diventare rossi, segno che la sorgente si sta scaldando.

---

Regolare la temperatura della sorgente di ionizzazione con incrementi da 50 °C a 100 °C fino a ottenere il segnale o il rapporto segnale-rumore ottimale.

# Glossario dei simboli

# D

**Nota:** non tutti i simboli presenti nella seguente tabella sono applicabili a ogni strumento.

Simbolo	Descrizione
	Marchio di conformità alle normative per l'Australia. Indica che il prodotto è conforme ai requisiti EMC dell'autorità australiana per i media e le comunicazioni (ACMA, Australian Communications Media Authority).
	Corrente alternata
A	Ampere (corrente)
	Pericolo di asfissia
	Rappresentante autorizzato nella Comunità europea
	Rischio biologico
	Marchio CE di conformità
	Marchio cCSAus. Si tratta di una certificazione di sicurezza elettrica per il mercato canadese e statunitense.
	Numero di catalogo
	Attenzione. Consultare le istruzioni per informazioni sui possibili pericoli. <b>Nota:</b> nella documentazione SCIEEX, questo simbolo indica un rischio di lesioni personali.

Simbolo	Descrizione
	Etichetta di attenzione RoHS per la Cina. Il prodotto informativo elettronico contiene alcune sottosostanze tossiche o pericolose. Il numero al centro è il periodo d'uso a basso impatto ambientale (EFUP, Environmentally Friendly Use Period) e indica il numero di anni civili di uso consentito del prodotto. Alla scadenza dell'EFUP, il prodotto deve essere tempestivamente riciclato. Le frecce in cerchio indicano che il prodotto è riciclabile. Il codice data riportato sull'etichetta o sul prodotto indica la data di produzione.
	Logo RoHS per la Cina. Il dispositivo non contiene sottosostanze tossiche e pericolose o elementi al di sopra dei valori di concentrazione massima ed è un prodotto ecologico, riciclabile e riutilizzabile.
	Fare riferimento alle istruzioni per l'uso.
	Pericolo di schiacciamento
	Marchio cTUVus per TÜV Rheinland del Nord America
	Simbolo Matrice Dati che è possibile scansionare con un lettore di codice a barre per ottenere un identificativo univoco del dispositivo (UDI)
	Pericolo per l'ambiente
	Collegamento Ethernet
	Pericolo di esplosione
	Rischio di lesioni agli occhi

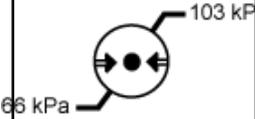
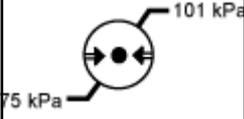
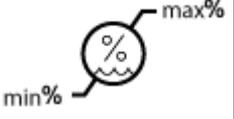
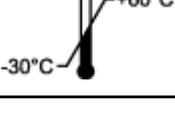
## Glossario dei simboli

---

Simbolo	Descrizione
	Pericolo di incendio
	Pericolo di esposizione ad agenti chimici infiammabili
	Fragile
	Fusibile
Hz	Hertz
	Simbolo di sicurezza internazionale "Attenzione, rischio di scosse elettriche" (ISO 3864), noto anche come simbolo di alta tensione. Se è necessario rimuovere la copertura principale, contattare un rappresentante SCIEX per evitare scosse elettriche.
	Pericolo di superfici calde
	Dispositivo per uso diagnostico in vitro
	Pericolo di radiazioni ionizzanti
	Conservare all'asciutto. Non esporre alla pioggia. L'umidità relativa non deve essere superiore al 99%.
	Tenere in posizione verticale.
	Rischio di lacerazione/taglio

Simbolo	Descrizione
	Pericolo di radiazione laser
	Pericolo di sollevamento
	Pericolo magnetico
	Produttore
	Rischio derivante da parti in movimento
	Pericolo pacemaker. Accesso vietato alle persone con pacemaker.
	Pericolo di schiacciamento
	Pericolo di gas sotto pressione
	Messa a terra (protezione)
	Pericolo di perforazione
	Pericolo di esposizione ad agenti chimici reattivi.
	Numero di serie

## Glossario dei simboli

Simbolo	Descrizione
	Pericolo di esposizione ad agenti chimici tossici
	Trasportare e conservare il sistema in un intervallo compreso tra 66 kPa e 103 kPa.
	Trasportare e conservare il sistema in un intervallo compreso tra 75 kPa e 101 kPa.
	Trasportare e conservare il sistema nel rispetto dei livelli minimo ( <b>min</b> ) e massimo ( <b>max</b> ) specificati per l'umidità relativa, senza condensa.
	Trasportare e conservare il sistema a una temperatura compresa tra -30 °C e +45 °C.
	Trasportare e conservare il sistema a una temperatura compresa tra -30 °C e +60 °C.
	Collegamento USB 2.0
	Collegamento USB 3.0
	Pericolo da radiazione ultravioletta
	United Kingdom Conformity Assessment Mark
VA	Volt Ampere (potenza)
V	Volt (tensione)
	RAEE. Non smaltire l'apparecchiatura nei rifiuti urbani indifferenziati. Pericolo per l'ambiente

<b>Simbolo</b>	<b>Descrizione</b>
W	Watt
	<i>aaaa-mm-gg</i> Data di produzione

# Contatti

---

## Formazione dei clienti

- In Nord America: [NA.CustomerTraining@sciex.com](mailto:NA.CustomerTraining@sciex.com)
- In Europa: [Europe.CustomerTraining@sciex.com](mailto:Europe.CustomerTraining@sciex.com)
- Al di fuori dell'Unione Europea e del Nord America, visitare [sciex.com/education](http://sciex.com/education) per trovare le informazioni di contatto.

## Centro di istruzione online

- [SCIEX Now Learning Hub](#)

## Assistenza SCIEX

SCIEX e i suoi rappresentanti si affidano a uno staff di tecnici di manutenzione e assistenza formati e qualificati, presenti in tutto il mondo. Saranno felici di rispondere a domande sul sistema o su eventuali problemi tecnici che potrebbero sorgere. Per ulteriori informazioni, visitare il sito web SCIEX all'indirizzo [sciex.com](http://sciex.com) oppure è possibile contattarci in uno dei seguenti modi:

- [sciex.com/contact-us](http://sciex.com/contact-us)
- [sciex.com/request-support](http://sciex.com/request-support)

## Sicurezza informatica

Per le ultime indicazioni sulla sicurezza informatica per i prodotti SCIEX, visitare il sito [sciex.com/productsecurity](http://sciex.com/productsecurity).

## Documentazione

Questa versione sostituisce tutte le versioni precedenti del documento.

Per visualizzare il documento in formato elettronico, è necessario che sia installato Adobe Acrobat Reader. Per scaricare la versione più recente, visitare il sito Web <https://get.adobe.com/reader>.

Per reperire la documentazione del software del prodotto, fare riferimento alle note sulla versione o alla guida all'installazione del software fornita con il software.

Per reperire la documentazione del prodotto hardware, fare riferimento al DVD *Customer Reference* fornito con il sistema o il componente.

Le versioni più recenti della documentazione sono disponibili sul sito Web SCIEX, all'indirizzo [sciex.com/customer-documents](https://sciex.com/customer-documents).

---

**Nota:** per richiedere una versione stampata gratuita del presente documento, contattare [sciex.com/contact-us](https://sciex.com/contact-us).

---