

Purificazione di oligonucleotidi tramite cromatografia liquida a scambio anionico

Gli oligonucleotidi (ON) sintetici sono una classe di composti al centro di un crescente interesse negli ultimi anni in considerazione del loro uso nella ricerca biochimica e come farmaci. Il processo di sintesi degli ON è diventato molto più efficiente e raggiunge spesso livelli di efficienza di accoppiamento del 99%. La sintesi di un ON 25-mer ha tuttavia una resa inferiore all'80% in termini di prodotto desiderato, resa che decresce ulteriormente in funzione della lunghezza.

La separazione dell'oligonucleotide finale dall'impurezza più simile è un'attività complessa in quanto tali impurezze sono strettamente correlate al prodotto a lunghezza intera. La complessità aumenta drasticamente in funzione della lunghezza; gli oligonucleotidi più lunghi, in particolare, presentano profili delle impurezze più complessi. È necessario tener conto anche di fattori quali le impurezze oltre n-1,2,3,...x, la perdita di basi correlata alla sintesi, la tiolazione incompleta dello scheletro e altri ancora.

Fattori da considerare

Scelta della giusta fase stazionaria della colonna

Decidere quale fase stazionaria usare dipende dai requisiti di purezza, dalle opzioni per il tampone e dalla scala della purificazione. Fase inversa in coppia ionica e scambio anionico sono gli strumenti più comunemente impiegati per la purificazione di oligonucleotidi di lunghezza compresa tra poche e migliaia di basi, questi ultimi tipici dell'mRNA.

La cromatografia a scambio anionico degli oligonucleotidi è una tecnica di separazione molto diffusa per l'analisi UV e la purificazione su grande scala.¹⁻² Lo scambio anionico, che utilizza fasi mobili comuni come tamponi Tris o fosfato e sale (NaCl), è una tecnica di purificazione economicamente conveniente e riproducibile per la separazione degli oligonucleotidi dalle rispettive impurezze. Al contrario della fase inversa a coppia ionica, lo scambio anionico è una tecnica UV in genere non accoppiata alla spettrometria di massa (MS) poiché fa uso di elevate concentrazioni saline.



Fase stazionaria Agilent PL-SAX: soluzioni di purificazione scalabili

- Colonne analitiche e preparative preimpaccate unitamente a mezzi bulk per produzione su grande scala.
- Particelle a base PS-DVB polimerica stabili a valori elevati di temperatura e pH.
- Opzioni con pori di grandi dimensioni da 1000 e 4000 Å che garantiscono una risoluzione ottimale di un'ampia gamma di oligonucleotidi, da quelli con poche decine di basi fino alle migliaia di basi dell'mRNA. Per la maggior parte degli oligonucleotidi, il poro da 1000 Å offre la più alta capacità di legame e assicura una risoluzione eccellente tra il prodotto a lunghezza intera e le impurezze associate. Per molecole di grandi dimensioni, come l'mRNA, i pori da 4000 Å offrono una maggiore permeabilità.

La cromatografia in fase inversa a coppia ionica (IP-RP)³⁻⁴ è una tecnica comunemente impiegata per l'analisi degli ON e la purificazione su piccola scala. Viene spesso scelta in considerazione del suo potere risolutivo con acetati alchil-amminici come reagenti per coppia ionica e in abbinamento alla rivelazione UV. La sostituzione dell'acetato con l'esafuoroisopropanolo (HFIP) MS compatibile permette l'analisi MS ed è spesso impiegata per la delucidazione e l'identificazione delle impurezze aventi masse simili per esempio perdita di basi, impurezze da ossidazione in oligonucleotidi tiolati e addotti. Per saperne di più, fare riferimento alla guida per ordinare prodotti di consumo per il flusso di lavoro PLRP-S, [5994-4636EN](#).

Scelta delle giuste dimensioni di pori e particelle

Le strutture e le dimensioni degli oligonucleotidi e degli acidi nucleici spaziano da poche a migliaia di basi. A seconda dell'oligonucleotide di interesse e degli obiettivi della separazione, la scelta delle dimensioni dei pori è un fattore critico per ottenere un efficace trasferimento di massa dell'oligonucleotide nella struttura dei pori. Si preferisce la colonna PL-SAX 1000 Å per le attività che riguardano oligonucleotidi di dimensioni comprese tra poche basi e 200 basi, inclusi piccoli oligonucleotidi terapeutici, dal siRNA usato per l'interferenza RNA al gRNA usato per

l'editing genomico. Nel caso di oligonucleotidi più grandi come l'mRNA, si consiglia l'uso della colonna PL-SAX 4000 Å con una maggiore dimensione dei pori per ottenere un efficace trasferimento di massa e limitare la frammentazione in particelle del prodotto a lunghezza intera.

Quando si esegue lo scale-up dei metodi di purificazione, può essere necessario incrementare anche le dimensioni delle particelle per assicurarsi che la pressione rimanga all'interno dell'intervallo operativo dello strumento e delle apparecchiature. Ciò può imporre il passaggio a particelle più grandi, da 10 o 30 µm, e vale in particolare nel caso in cui si operi con sistemi a pressione media o bassa.

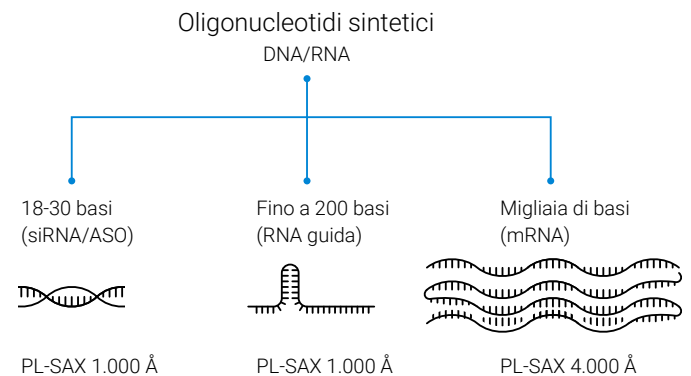


Figura 1. Tipi di oligonucleotidi e dimensioni consigliate dei pori.

	Analitica	Semipreparativa	Preparativa
d.i. colonna	2,1 mm	0,1-0,2 mL/min	
	4,6 mm	0,5-1,0 mL/min	
	7,5 mm		1,3-2,7 mL/min
	25 mm		14,7-20,5 mL/min
	50 mm		58,8-120 mL/min
	100 mm		
Strumenti	Sistemi di purificazione LC su scala analitica Agilent 1220/1260/1290 Infinity II (Bio), 0,1 mL/min - 10 mL/min		
	Sistema LC preparativo Agilent 1260 Infinity II 1 mL/min - 50 mL/min		
	Sistema LC preparativo Agilent 1290 Infinity II 1 mL/min - 50		4 mL/min - 200 mL/min

Figura 2. Gamma di strumenti Agilent da analitici a preparativi e dimensioni delle colonne per la purificazione di oligonucleotidi. Per ciascuna dimensione delle colonne sono evidenziati i flussi e la strumentazione consigliati.

Determinazione delle condizioni ottimali per la separazione

Limitare le interazioni secondarie degli oligonucleotidi quando si lavora con scambio anionico. Ciò si può ottenere mediante:

1) **Incremento del pH:** NaOH a pH 11 o 12 può aiutare a rimuovere le interazioni secondarie e migliorare il profilo dei picchi. Operando a pH elevato è possibile osservare un'ulteriore separazione delle impurezze da ossidazione negli oligonucleotidi completamente tiolati⁵. Quando si purificano molecole quali gli oligonucleotidi a base di RNA, un pH elevato accoppiato all'alta temperatura può provocare la formazione di impurezze correlate alla purificazione che devono essere testate e monitorate.

All'aumentare della lunghezza dell'oligonucleotide, aumenta la carica negativa netta. Ciò significa che per eluire efficacemente lunghe molecole di mRNA possono essere necessarie concentrazioni saline più elevate o persino un pH più alto. Le condizioni devono essere testate per ottimizzare la resa.

2) **Incremento della temperatura**⁵⁻⁶: la temperatura è un parametro comune da esaminare tanto per le purificazioni in fase inversa in coppia ionica quanto per quelle a scambio anionico. Nel caso degli strumenti dotati di

riscaldatore della colonna è possibile incrementare la temperatura fino a ~80 °C. In questo modo si migliora il profilo dei picchi rimuovendo le interazioni secondarie. Sebbene utile, la modulazione della temperatura può risultare difficile nel passaggio alle colonne per larga scala.

3) **Additivi organici:** i modificatori organici sono un'alternativa di uso comune quando la modulazione della temperatura non è un'opzione praticabile. È necessario assicurarsi che la concentrazione del modificatore organico non provochi la precipitazione del sale di eluizione. L'acetonitrile (ACN), il modificatore organico più comune, è in genere utilizzato nei tamponi eluenti e di legame a una concentrazione che varia tra il 10 e il 15%.

La Figura 3 illustra come ottimizzare le condizioni di separazione individuando la combinazione ottimale di pH, temperatura e additivi organici da usare per la purificazione di un sgRNA. Quando si ottimizzano le condizioni del metodo, si consiglia di ottimizzare la quantità iniziale e le condizioni del metodo su una colonna analitica della stessa lunghezza della colonna che sarà utilizzata per lo scale-up. Dopo l'ottimizzazione, è possibile calcolare la quantità iniziale in colonna e il flusso per lo scale-up.

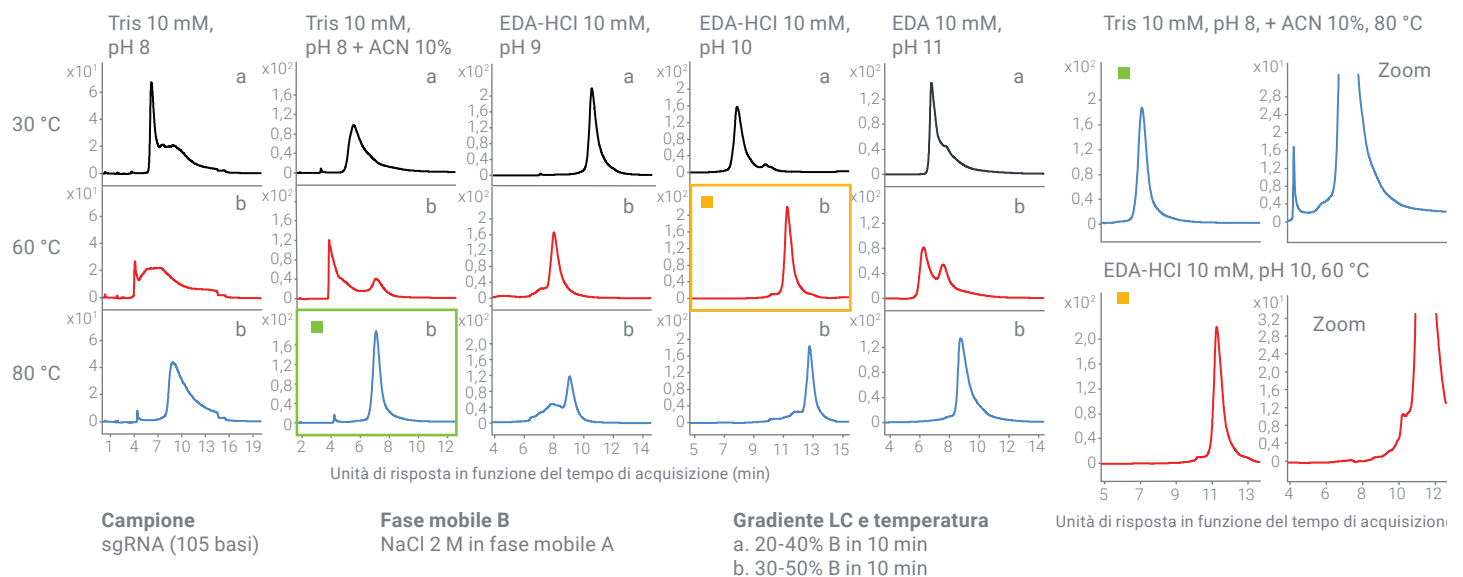


Figura 3. Ottimizzazione del metodo per la purificazione di sgRNA con la colonna Agilent PL-SAX 1000 Å. Fase mobile, temperatura e gradienti del metodo sono stati esplorati per determinare le condizioni di separazione ottimali.

Scala

La scala è uno dei numerosi fattori di cui tenere conto nella preparazione della purificazione degli ON. La quantità di oligonucleotide da purificare determina le dimensioni della colonna e la configurazione degli strumenti necessarie.

Quando si esegue lo scale-up dalla scala analitica, è importante determinare il flusso adeguato da applicare nel passaggio a una colonna semipreparativa o preparativa. Nel caso delle colonne PL-SAX, la velocità lineare consigliata è compresa tra 180 e 360 cm/h. Pertanto, se un'iniezione analitica è ottimizzata a un di flusso di 0,8 mL/min su una colonna con diametro interno di 4,6 mm, il flusso va incrementato a 24 mL/min su una colonna semipreparativa con diametro interno di 25 mm in base all'equazione del flusso:

$$V = \frac{L}{60} * \frac{\pi * d^2}{4}$$

V = flusso volumetrico (mL/min)

d = diametro interno della colonna (cm)

L = velocità lineare del flusso (cm/h)

Questa equazione può essere semplificata una volta fissato il flusso della dimensione analitica, nell'ipotesi che le dimensioni delle particelle restino costanti:

$$V_p = V_a * \left(\frac{D_p^2}{D_a^2} \right)$$

V_p = flusso volumetrico preparativa (mL/min)

V_a = flusso volumetrico analitica (mL/min)

D_p = diametro preparativa (mm)

D_a = diametro analitica (mm)

Per restare all'interno dell'intervallo di pressione operativa dello strumento preparativo può essere necessario anche incrementare le dimensioni delle particelle da piccole particelle per scala analitica (3 µm) a particelle per scala preparativa (10-50 µm). Una variazione nelle dimensioni delle particelle può incidere sulla risoluzione complessiva e sul tempo di ritenzione medio dell'oligonucleotide principale. Per mantenere la risoluzione può essere necessario aumentare la lunghezza della colonna per incrementare il numero di piatti (N) in modo che sia equivalente a quello ottenuto con le particelle della colonna analitica. Utilizzare la seguente equazione per calcolare i piatti teorici:

$$N_a = \frac{L_a}{Dp_a}$$

N_a = piatti teorici della colonna analitica

L_a = lunghezza della colonna analitica (mm)

Dp_a = diametro delle particelle della colonna analitica (mm)

Esempio: se si passa da una colonna analitica da 5 µm con dimensioni pari a 2,1 x 150 mm a una colonna da 10 µm con diametro interno di 25 mm, prendere in considerazione il passaggio a una colonna di lunghezza pari a 300 mm per preservare i piatti teorici equivalenti.

$$N_a * Dp_p = L_p$$

N_a = piatti teorici della separazione analitica

Dp_p = diametro delle particelle (mm) per scala preparativa

L_p = lunghezza suggerita della colonna preparativa (mm)

Mezzi bulk PL-SAX

Spesso si preferisce lo scambio anionico con colonne PL-SAX per le purificazioni di ingenti quantità su scala di processo a causa del costo più contenuto dei tamponi usati e poiché non sono necessari grandi volumi di tamponi volatili.

Per il passaggio ai mezzi bulk per produzione su grande scala, Agilent offre un'ampia gamma di colonne [Load & Lock⁷](#) destinate all'uso con le soluzioni per la purificazione LC InfinityLab per ottenere la massima purezza e resa. Le colonne Load & Lock sono disponibili nei formati da 1, 2 e 3 pollici, che garantiscono prestazioni e produttività elevate. I mezzi PL-SAX sono disponibili nelle quantità di 10 g, 100 g o 1 kg, a seconda dei requisiti di scala e produttività.

Prassi migliori e suggerimenti utili

Condizionare la colonna PL-SAX prima dell'uso

Le nuove colonne PL-SAX sono fornite in una specifica soluzione (Na₂SO₄ 0,1 M e NaN₃ 0,02%) e devono essere sottoposte a condizionamento con un'opportuna fase mobile prima dell'uso. Per condizionare una colonna:

- 1) Eluire con cinque volumi di colonna di una fase mobile a bassa forza ionica (tampone A).
- 2) Sostituire il tampone A con una fase mobile ad alta forza ionica (tampone B). Continuare con questo eluente per almeno cinque volumi di colonna o fino a ottenere una linea di base stabile alla sensibilità desiderata.
- 3) Equilibrare con il tampone A per almeno cinque volumi di colonna prima dell'uso.

Condizioni e intervalli operativi consigliati per le colonne PL-SAX

Specifiche della colonna	Dimensioni delle particelle	Limite di pressione	Velocità lineare	Intervallo pH	Temperatura massima
PL-SAX (1000 Å, 4000 Å)	5 µm, 8 µm, 10 µm	207 bar (20,7 MPa)	180-360 cm/h	Tra 1 e 14	80 °C
	30 µm	103 bar (10,3 MPa)			
Solvente in cui è fornita la colonna	Na ₂ SO ₄ 0,1 M e sodio azide 0,02%	Compatibilità	Compatibile con tutti gli eluenti, i tamponi e i sali per scambio ionico di uso comune oltre che con detergenti non ionici e zwitterionici. NON compatibile con detergenti anionici		

Consigli operativi

- L'inversione del flusso in genere non danneggia la colonna ma deve essere evitata eccetto per tentare di rimuovere un frit ostruito (vedere la sezione "Manutenzione della colonna").
- Iniziare con un valore ridotto del flusso e incrementarla gradualmente fino a raggiungere il valore operativo desiderato.
- Per la preparazione della fase mobile utilizzare sempre reagenti di purezza elevata e solvente per cromatografia. Prima dell'uso eseguire il degasaggio e la filtrazione di tutta la fase mobile.
- Per proteggere la colonna e prolungarne la durata è possibile utilizzare un filtro in linea.
- L'utilizzo della colonna alla temperatura massima per periodi prolungati ne riduce la durata.

Pulizia e conservazione della colonna PL-SAX per prolungarne la durata

Con l'andare del tempo è probabile che si verifichi un aumento della contropressione della colonna. L'assorbimento di oligonucleotide/acido nucleico nel materiale di impaccamento o sul frit di ingresso provoca un aumento di pressione e una riduzione delle prestazioni della colonna. La pulizia della colonna può ridurre la contropressione e migliorare le prestazioni.

Consigli operativi dettagliati e indicazioni su pulizia e conservazione sono disponibili nella [guida utente per colonne Agilent PL-SAX](#).

Scelta dello strumento giusto^{8,9}



Sistemi LC preparativi Agilent 1290 Infinity II

Intervallo di flusso dinamico fino a 200 mL/min.

Trasferimento del metodo ottimale da analisi esplorative rapide allo scale-up per la purificazione a livello di grammi di composti su un unico sistema.

Purificazione con colonne di diametro interno fino a 50 mm.



Sistema di purificazione LC su scala analitica Agilent 1260 Infinity II Bio

La biocompatibilità del percorso del flusso del campione e del solvente garantisce l'integrità delle biomolecole.

La pompa a gradiente binario o quaternario eroga flussi fino a 5 mL/min.

Purificazione con colonne di diametro interno fino a 10,0 mm.



Sistemi di purificazione LC su scala analitica Agilent 1220/1260/1290 Infinity II

Ideali per la purificazione di multi-milligrammi di materiali.

Flussi compresi tra 0,1 e 10 mL/min.

Compatibili con colonne analitiche di diametro interno pari a 2,1 e 10,0 mm.

Bibliografia

1. High Resolution Separations of Oligonucleotides using PL-SAX Strong Anion-Exchange HPLC Columns [5990-8297EN](#)
2. Agilent PL-SAX Anion-Exchange Media for Nucleotide and Oligonucleotide Analysis [5990-8779EN](#)
3. Purification of Single-Stranded RNA Oligonucleotides Using High-Performance Liquid Chromatography [5994-3514EN](#)
4. Direct Analysis of In-Process Oligonucleotides Without Manual Purification [5991-9490EN](#)
5. Improved Column Lifetime with Thermally Stable Polymer Columns for Oligonucleotide Ion-Pair RP HPLC [5990-7764EN](#)
6. Use Temperature to Enhance Oligonucleotide Mass Transfer and Improve Resolution in Ion-Pair RP HPLC [5990-7765EN](#)
7. Purify Your Way, Agilent Lock & Load Columns [5994-3907EN](#)
8. Agilent InfinityLab LC Purification Solutions [5991-9153EN](#)
9. Purify Your Samples with Maximum Flexibility [5991-9154EN](#)

Semplicità di scelta e informazioni per gli ordini

In questa guida sono riportati tutti i prodotti di consumo e le colonne necessari per l'analisi di oligonucleotidi mediante PL-SAX e un sistema opportunamente configurato. Per ordinare gli articoli elencati nelle tabelle seguenti dall'Agilent Online Store, aggiungi gli articoli al tuo elenco di Prodotti preferiti facendo clic sui collegamenti Il mio elenco seguito dal numero nelle singole intestazioni. Dopodiché potrai immettere le quantità dei prodotti necessari, aggiungere i prodotti al carrello e procedere al pagamento. L'elenco rimarrà tra i Prodotti preferiti in modo che tu possa disporne per gli ordini futuri.

Se è la prima volta che utilizzi i Prodotti preferiti, ti verrà richiesto di inserire il tuo indirizzo e-mail per la verifica dell'account. Se sei titolare di un account Agilent esistente, potrai eseguire l'accesso. Tuttavia, se ancora non disponi di un account Agilent registrato, dovrai registrarne uno. Questa funzione è disponibile soltanto nelle regioni in cui è abilitato l'e-commerce. Tutti gli articoli possono essere ordinati anche tramite i normali canali di vendita e distribuzione.

Il mio elenco 1: standard di oligonucleotidi

Descrizione	Codice
Standard	
Ladder di DNA standard, oligonucleotidi a 15, 20, 25, 30, 35, 40-mer, 1 mL	5190-9029
Standard di risoluzione RNA, oligonucleotidi a 14, 17, 20 e 21-mer, 1 mL	5190-9028

Il mio elenco 2: colonne PL-SAX per scala analitica

Colonne analitiche Agilent PL-SAX		Codice	Codice
Dimensioni (mm)	Dimensioni delle particelle (µm)	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å
2,1 x 50	5	PL1951-1502	PL1951-1503
4,6 x 50		PL1551-1502	PL1551-1503
2,1 x 50	8	PL1951-1802	PL1951-1803
2,1 x 150		PL1951-3802	PL1951-3803
4,6 x 50		PL1551-1802	PL1551-1803
4,6 x 150		PL1551-3802	PL1551-3803
4,6 x 150	10	PL1551-3102	PL1551-3103
4,6 x 250		PL1551-5102	PL1551-5103
4,6 x 150		PL1551-3702	PL1551-3703
4,6 x 250	30	PL1551-5702	PL1551-5703

Il mio elenco 3: prodotti di consumo per scala analitica

Descrizione	Codice
Solvente e preparazione del campione	
Siringa monouso Captiva, 5 mL, 100/conf.	9301-6476
Filtro per siringa Captiva Premium, PES, 4 mm, 0,2 µm, 100/conf. (volume di campione <1 mL)	5190-5094
Filtro per siringa Captiva Premium, PES, 15 mm, 0,2 µm, 100/conf. (volume di campione 1-15 mL)	5190-5096
Acqua ultra pura per LC/MS InfinityLab, 1 L	5191-4498
Acetonitrile ultra puro per LC/MS InfinityLab, 1 L	5191-4496
Gruppo del filtro in linea InfinityLab Quick Change, per HPLC	5067-1602
Gruppo del filtro in linea InfinityLab Quick Change, per UHPLC	5067-1603
Raccordi e connettori per colonne	
Raccordo Quick Connect Agilent InfinityLab (per connessione sull'ingresso colonna)	5067-5965
Capillare Quick Connect Agilent InfinityLab MP35N 0,12 x 105 mm (per raccordo Quick Connect)	5500-1578
Raccordo Quick Turn Agilent InfinityLab (per connessione sull'uscita colonna)	5067-5966
Capillare Quick Turn MP35N 0,12 x 280 mm (per raccordo Quick Turn)	5500-1596
Utensile di montaggio per raccordi Quick Turn	5043-0915
Capillare MP35N 0,12 x 90 mm SL/SL non prefissato/non prefissato (per collegare precolonna e colonna)	5004-0018
Contenitori per campioni	
Vial con tappo a vite A-Line, 2 mL, ambrato, con etichetta, 100/conf., dimensioni vial 12 x 32 mm (tappo da 12 mm)	5190-9590
Tappo a vite, legato, blu, setti in PTFE/silicone bianco, 100/conf. Dimensioni tappo 12 mm	5190-7021
Inserto per vial, 250 µL, vetro disattivato con supporto polimerico, 100/conf. Dimensioni inserto 5,6 x 30 mm	5180-8872
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 0,5 mL, 30/conf.	5043-9310
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 1 mL, 50/conf.	5043-9305
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 1,2 mL, 25/conf.	5043-9308
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 2 mL, 30/conf.	5043-9302
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 2,2 mL, 30/conf.	5043-9300
Coperchio di chiusura per piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 50/conf. (per 5043-9310, 5043-9305, 5043-9308, 5043-9302)	5042-1389
Coperchio di chiusura per piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 50/conf. (per 5043-9300)	5043-9319
Raccogliatore di frazioni su scala analitica	
1260 Infinity II/1260 Infinity II Bio-Inert (G1364F e G5664B)	
Provette in vetro, 12 x 48 mm, 5 mL, 100/conf.	5022-6534
Provette in vetro, 16 x 48 mm, 9 mL, 100/conf.	5022-6533
Provette in vetro, 30 x 48 mm, 20 mL, 100/conf.	5042-6470

Il mio elenco 4: colonne PL-SAX per scala preparativa

Colonne preparative Agilent PL-SAX		Codice	Codice
Dimensioni (mm)	Dimensioni delle particelle (µm)	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å
7,5 x 50	8	PL1151-1802	PL1151-1803
7,5 x 150		PL1151-3802	PL1151-3803
25 x 50	10	PL1251-1102	PL1251-1103
25 x 150		PL1251-3102	PL1251-3103
50 x 150		PL1751-3102	PL1751-3103
100 x 300		PL1851-2102	PL1851-2103
25 x 150	30	PL1251-3702	PL1251-3703
50 x 150		PL1751-3702	PL1751-3703
100 x 300		PL1851-3102	PL1851-3103

Il mio elenco 5: prodotti di consumo per scala preparativa

Descrizione	Codice
Solvente e preparazione del campione	
Siringa monouso Captiva, 5 mL, 100/conf.	9301-6476
Siringa monouso Captiva, 10 mL, 100/conf.	9301-6474
Siringa monouso Captiva, 20 mL, 100/conf.	5190-5103
Filtro per siringa Captiva Premium, PES, 15 mm, 0,2 µm, 100/conf. (volume di campione 1-15 mL)	5190-5096
Filtro per siringa Captiva Premium, PES, 15 mm, 0,45 µm, 100/conf. (volume di campione 1-15 mL)	5190-5097
Econofilter Captiva, polipropilene, PES, 25 mm, 0,2 µm, 100/conf. (volume di campione 15-100 mL)	5190-5098
Econofilter Captiva, polipropilene, PES, 25 mm, 0,45 µm, 100/conf. (volume di campione 15-100 mL)	5190-5099
Filtro semipreparativo, 0,5 µm, d.i. 12,7 mm, 1-5 mL/min (frit di ricambio 5022-2185)	5064-8273
Filtro semipreparativo per alta pressione, 10 µm, d.i. 19 mm, 5-10 mL/min (frit di ricambio: 5022-2166)	5022-2165
Contenitori per campioni	
Vial con tappo a vite A-Line, 2 mL, ambrato, con etichetta, 100/conf. Dimensioni vial 12 x 32 mm (tappo da 12 mm)	5190-9590
Tappo a vite, legato, blu, setti in PTFE/silicone bianco, 100/conf. Dimensioni tappo 12 mm	5190-7021
Vial, chiusura a vite, trasparente, elevato recupero, 5 mL, per LC, 30/conf.	5188-5369
Setto, PTFE/silicone perforato, 16 mm, 100/conf.	5188-2758
Tappo, a vite, per vial da 6 mL, 100/conf.	9301-1379
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 2 mL, 30/conf.	5043-9302
Piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 2,2 mL, 30/conf.	5043-9300
Coperchio di chiusura per piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 50/conf. (per 5043-9302)	5042-1389
Coperchio di chiusura per piastra a 96 pozzetti InfinityLab, 50/conf. (per 5043-9300)	5042-9319

Descrizione	Codice
Sistema LC preparativo 1260 e 1290 Infinity II	
Kit di capillari di sistema, 15-40 mL/min	5067-7016
Kit di capillari di sistema, 40-80 mL/min	5067-7017
Kit di capillari di sistema, 80-200 mL/min	5067-7018
Raccogliatore di frazioni open-bed preparativo 1260 Infinity II	
Provette in vetro, 12 x 48 mm, 5 mL, 100/conf.	5022-6534
Provette in vetro, 12 x 100 mm, 7 mL, 250/conf.	5022-6531
Provette in vetro, 16 x 48 mm, 9 mL, 100/conf.	5022-6533
Provette in vetro, 16 x 100 mm, 14 mL, 250/conf.	5022-6532
Provette in vetro, 25 x 100 mm, 35 mL, 100/conf.	5042-6459
Provette in vetro, 30 x 48 mm, 20 mL, 100/conf.	5042-6470
Provette in vetro, 30 x 100 mm, 45 mL, 100/conf.	5042-6458
Raccogliatore di frazioni open-bed preparativo 1290 Infinity II	
Provette in vetro, 12 x 100 mm, 7 mL, 250/conf.	5022-6531
Provette in vetro, 12 x 150 mm, 11 mL, 250/conf.	5190-9093
Provette in vetro, 16 x 100 mm, 14 mL, 250/conf.	5022-6532
Provette in vetro, 16 x 150 mm, 21 mL, 250/conf.	5190-9092
Provette in vetro, 25 x 100 mm, 35 mL, 100/conf.	5042-6459
Provette in vetro, 25 x 150 mm, 55 mL, 100/conf.	5190-9091
Provette in vetro, 30 x 100 mm, 45 mL, 100/conf.	5042-6458
Provette in vetro, 30 x 150 mm, 85 mL, 100/conf.	5190-9090

Il mio elenco 6: mezzi bulk e colonne PL-SAX

Mezzi bulk Agilent PL-SAX		Codice	Codice
Dimensioni delle particelle (µm)	Unità	PL-SAX 1000 Å	PL-SAX 4000 Å
10	10 g	PL1451-2102	PL1451-2103
	100 g	PL1451-2103	PL1451-4103
	1 kg	PL1451-6102	PL1451-6103
30	10 g	PL1451-2702	PL1451-2703
	100 g	PL1451-4702	PL1451-4703
	1 kg	PL1451-6702	PL1451-6703
Colonne Load & Lock per mezzi bulk			
Colonna Load & Lock, d.i. 27 x L 500 mm		PCG93LL500X25WJ	
Colonna Load & Lock, d.i. 50 x L 500 mm		PCG93LL500X50WJ	
Colonna Load & Lock, d.i. 75 x L 500 mm		PCG93LL500X75WJ	
Stazione di impaccamento mobile (idraulica azionata ad aria)		PCG93LLSTAND123	
Kit di aggiornamento per bassa pressione Load & Lock per stazione di impaccamento mobile		PCG93LLSTAND123LPU*	

* Non disponibile per l'acquisto online. Contattare il rappresentante di zona per informazioni dettagliate.

Il mio elenco 7: prodotti di consumo per la filtrazione di solventi

Descrizione	Codice
Filtrazione di solventi	
Gruppo di filtrazione del solvente InfinityLab	5191-6776
Matraccio di filtrazione del solvente InfinityLab, vetro, 2 L	5191-6781
Membrana del filtro, nylon 47 mm, dimensione dei pori 0,2 µm, 100/conf.	5191-4341
Membrana del filtro, cellulosa rigenerata 47 mm, dimensione dei pori 0,2 µm, 100/conf.	5191-4340
Filtro in vetro per bottiglia di solvente, ingresso del solvente, 20 µm	5041-2168

Il mio elenco 8: prodotti di consumo per la gestione dei solventi

Descrizione	Codice
Gestione dei solventi	
Kit di avvio tappo Stay Safe InfinityLab	5043-1222
Bottiglia solvente InfinityLab, trasparente, 1 L	9301-6524
Bottiglia solvente InfinityLab, ambrata, 1 L	9301-6526
Bottiglia di solvente, trasparente, 2 L	9301-6342
Bottiglia di solvente, ambrata, 2 L	9301-6341
Bottiglia di spurgo Stay Safe InfinityLab	5043-1339
Contenitore di scarico InfinityLab, GL45, 6 L con tappo Stay Safe (filtro al carbone 5043-1193 non incluso)	5043-1221
Filtro al carbone InfinityLab con striscia time strip, 58 g (utilizzare con 5043-1221)	5043-1193

Maggiori informazioni:

www.agilent.com/chem/oligonucleotide-analysis

Per trovare un centro assistenza clienti Agilent nel tuo Paese:

www.agilent.com/chem/contactus

Italia

numero verde 800 012 575

customercare_italy@agilent.com

Europa

info_agilent@agilent.com

Asia Pacifico

inquiry_lsca@agilent.com

DE97559123

Le informazioni fornite potrebbero variare senza preavviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2022
Stampato negli Stati Uniti, 18 maggio 2022
5994-4635ITE