

Scegliere l'acqua giusta per la tua attività di laboratorio per prevenirne la contaminazione

Scegliere l'acqua giusta per la tua attività di laboratorio per prevenirne la contaminazione

Introduzione

Ci sono diversi motivi per cui potresti non raggiungere i risultati sperati durante la tua attività di laboratorio. Oltre a possibili guasti alle apparecchiature, problemi di fornitura dei reagenti e persino errori umani, bisogna anche tenere conto dei possibili contaminanti presenti nell'acqua, che possono influenzare negativamente i risultati della tua ricerca.

L'acqua, infatti, è forse il reagente più utilizzato in laboratorio se teniamo conto che, in media, un laboratorio utilizza circa 35 milioni di litri d'acqua all'anno [1]. Quasi cinque volte di più di un edificio per uffici di dimensioni simili! Pertanto, è importante controllare, mantenere e monitorare la purezza dell'acqua con molta attenzione all'interno del proprio laboratorio.

La contaminazione dell'acqua può causare una serie di problemi che possono portare alla perdita dei campioni e persino al danneggiamento delle apparecchiature, allo stesso modo la scoperta tardiva della contaminazione potrebbe mettere in discussione l'accuratezza e la validità dei dati. Se ciò non bastasse, la quantità di tempo, risorse e denaro necessari per porre rimedio a questi problemi può essere significativa.

Diversi fattori possono contaminare l'approvvigionamento idrico del laboratorio. Questi includono batteri e loro sottoprodotti (es. endotossine), così come altri microrganismi e biomolecole, ioni, gas disciolti, composti inorganici e organici, particelle ed enzimi degradativi (es. nucleasi e proteasi).

Contaminante	Potenziale impatto
Particelle e colloidali sospesi	<ul style="list-style-type: none">• Influenzano la maggior parte dei test e delle metodologie di laboratorio• Bloccano filtri, colonne cromatografiche o membrane per osmosi
Composti inorganici disciolti	<ul style="list-style-type: none">• L'instabilità ionica influenzerà la solubilità delle proteine e le interazioni proteina-proteina e proteina-lipidi, che possono alterare le reazioni enzimatiche• I metalli pesanti sono tossici per varie cellule nella coltura cellulare
Composti organici disciolti	<ul style="list-style-type: none">• Possono favorire la crescita di microrganismi• Influenzano processi sensibili come la cromatografia• Possono degradare altri obiettivi sperimentali come proteine e acidi nucleici• Possono interferire con i test spettrofotometrici• Disattivano le reazioni enzimatiche e inibiscono la crescita cellulare
Microrganismi e biomolecole (compresi endotossine, enzimi e nucleasi)	<ul style="list-style-type: none">• Influenzano tecniche che richiedono condizioni di sterilità• Possono influenzare le tecniche di biologia molecolare• Su scala molto più ampia, bloccano i filtri
Gas disciolti	<ul style="list-style-type: none">• L'anidride carbonica assorbita nell'acqua forma acido carbonico, influenzando il pH e la riduzione della capacità delle resine a scambio anionico• L'ossigeno e l'azoto nell'acqua possono influenzare le velocità di reazione biochimica. Alte concentrazioni possono anche provocare la formazione di bolle, interrompendo le misure spettrofotometriche e impedendo il flusso attraverso microcanali e colonne.• Il cloro può sbiadire la colorazione immunoistochimica sui vetrini

Tabella 1: Contaminanti dell'acqua ed esempi del loro potenziale impatto sulle applicazioni di laboratorio

[1] European Commission (DG ENV), June 2009. Final Report, Study on water performance of buildings: https://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/Water%20Performance%20of%20Buildings_Study2009.pdf



Come prevenire la contaminazione dell'acqua

1. Buone pratiche di laboratorio

Le GLP (Good Laboratory Practice) sono definite come: "Un sistema di qualità che riguarda il processo organizzativo e le condizioni in cui gli studi non clinici sulla salute e sulla sicurezza ambientale sono pianificati, eseguiti, monitorati, registrati, archiviati e riportati".

Le GLP sono un must in molti laboratori e i principi in esse contenuti sono alla base dello svolgimento di una ricerca di successo.

Infatti, un insieme chiaramente definito di procedure di laboratorio può aiutare a ridurre la possibilità di contaminazione e di errore. Queste dovrebbero includere protocolli e programmi per la pulizia del laboratorio, nonché i dettagli delle aree e delle apparecchiature designate. Inoltre, dovrebbero anche evidenziare l'importanza di indossare i corretti dispositivi di protezione individuale (DPI) compresi camici e guanti, e mantenere registrazioni aggiornate di informazioni come i numeri di lotto, per aiutare a identificare l'origine del problema e prevenirlo in futuro.

Oltre a questo, dovrebbe essere eseguita una regolare manutenzione e collaudo di tutti i sistemi per aiutare a prevenire gli incidenti, mentre tutti gli operatori dovrebbero essere continuamente formati e seguire le procedure operative standard (SOP).

2. Tecniche di purificazione dell'acqua

I sistemi di laboratorio di ELGA Labwater sono in grado di rimuovere le impurità dell'acqua fino a livelli estremamente bassi; alcune tecnologie si focalizzano su superfici contaminanti, altre sono a più ampio spettro di azione. Al fine di raggiungere la giusta purezza dell'acqua per una determinata applicazione, anche in termini di efficacia economica, le tecnologie ELGA Labwater lavorano in concerto ed ottimizzano la loro operatività.

• Carbone attivo

Il carbone attivo contiene una rete di minuscoli pori con misure tra: <0,1 e 2,9 nm e una superficie di circa 1000 mq per grammo. La natura di questa superficie consente l'adsorbimento delle impurità organiche dall'acqua e la decomposizione catalitica del cloro libero e, più lentamente, delle clorammine.

• Filtro microporoso

La pre-filtrazione con l'utilizzo di filtri a micropori crea una barriera di intrappolamento/assorbimento per la rimozione di grandi particelle sospese e di alcuni colloidali presenti nell'acqua coinvolta nel processo di purificazione.

Normalmente tarati a 5-10 µm e combinati con un trattamento a carboni attivi, questi filtri fungono da protezione contro l'intasamento dei successivi sistemi ad osmosi inversa.

• Osmosi inversa

L'osmosi inversa (RO) è un processo in cui la pressione è usata per spingere l'acqua attraverso una membrana filtrante procedendo contro flusso.

Le membrane RO sono filtri estremamente sottili e trattengono i contaminanti dell'acqua di diametro inferiore a 1 nm. Solitamente, oltre il 90% delle impurità ioniche, la maggior parte dei composti organici ed il particolato, i batteri e le bio-molecole, vengono rimossi dal permeato d'acqua ottenuto; essi sono poi eliminati dal modulo RO attraverso un flusso di acqua concentrato.

• Scambio ionico

Le resine a scambio ionico sono spesso utilizzate come parte del trattamento finale. Le cartucce di purificazione a singolo uso utilizzano un mix di resine a scambio ionico ed altri elementi. Quando usate per deionizzare l'acqua, le resine trattengono le impurità caricate, mentre gli ioni H⁺ ed OH⁻ vengono rilasciati dalle resine per formare una molecola d'acqua. Questo è un processo altamente efficiente in grado di rimuovere gli ioni e produrre un'acqua con una resistività fino a 18,2 MΩ.cm.

• Elettrodeionizzazione

L'elettrodeionizzazione (EDI) combina resine a scambio ionico con membrane iono-selettive. Esse vengono utilizzate per rimuovere le impurità ioniche al fine di concentrarle all'interno di un flusso di scarico per rilasciare poi acqua purificata. Le impurità sono lavate via dal flusso concentrato di scarico ma la loro concentrazione non esaurisce le resine, il cui ciclo di vita viene pertanto prolungato: una singola unità EDI può essere operativa per diversi anni prima che ne sia richiesta la sostituzione. Utilizzando questo processo si produce un'acqua con una resistività costantemente > 15 MΩ.cm. Questa tecnologia può essere utilizzata in alternativa alle cartucce di purificazione a singolo uso.



- **Raggi ultravioletti (UV)**

Il trattamento dell'acqua con luce UV viene utilizzato per la foto-ossidazione di impurità organiche e/o l'inattivazione dei microrganismi. La foto-ossidazione delle impurità organiche porta ad avere specie polarizzate o ionizzate le quali possono poi essere rimosse con un processo a scambio ionico. Normalmente la lampada UV fa parte di un loop di "polishing", il quale include anche lo scambio ionico dove l'acqua è rimessa continuamente in circolo per mantenerne la qualità. Negli strumenti ELGA Labwater, utilizzando questo approccio, si può ottenere un'acqua con livelli di Carbonio Organico Totale (TOC) <5ppbC e di batteri <1CFU/ml.

- **Micro, UltraMicro ed UltraFiltrazione**

La filtrazione inferiore al micron, che comprende micro, ultramicro e ultrafiltri (1-200nm), viene usata come parte integrante del loop di "polishing" oppure al punto d'uso. Questo tipo di filtrazione è applicata per la rimozione di batteri (vivi o inattivati) e molecole biologicamente attive. Questi filtri assoluti hanno pori di dimensioni inferiori rispetto ai contaminanti previsti, trattengono le impurità permettendo il passaggio dell'acqua. Le impurità che possono essere rimosse da questo tipo di filtri comprendono batteri, colloidi, enzimi, endotossine e particolati.

Scegliere l'acqua più adatta alle tue esigenze

Alcune attività di laboratorio sono più sensibili alla contaminazione e potrebbero richiedere un grado di qualità dell'acqua più elevato.

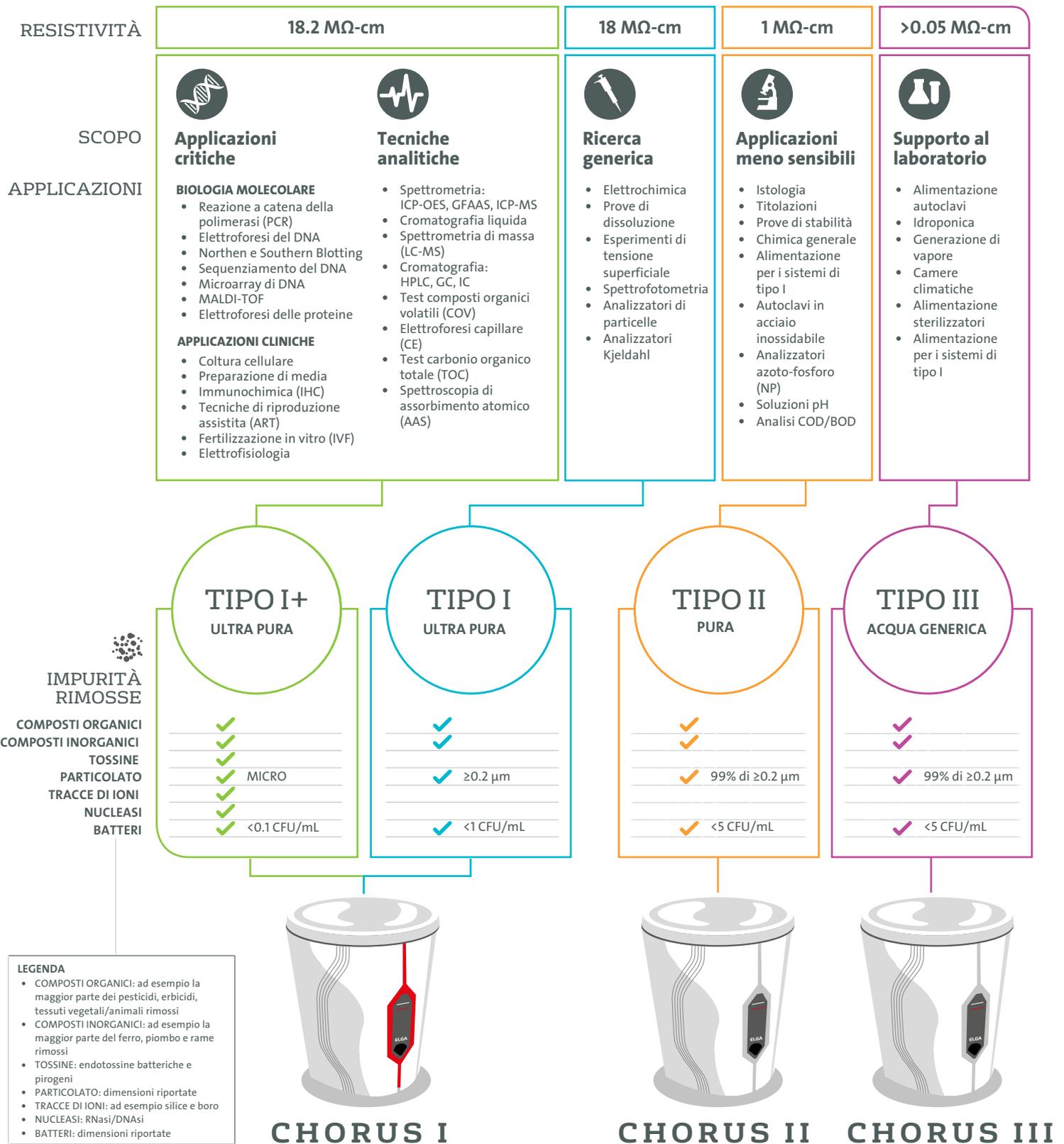
Pertanto, è importante assicurarsi che la purezza dell'acqua utilizzata sia adatta alla propria applicazione. La purezza dell'acqua varia dal Tipo I+, che ha una resistività di 18,2 MΩ-cm e viene utilizzata in attività altamente sensibili, al Tipo III, che ha una resistività di >0,05 MΩ-cm e viene utilizzata come acqua di alimentazione per i sistemi di purificazione, nonché bagni termostatici, autoclavi e risciacquo di vetreria.

L'accesso ad acqua di qualità costante è essenziale in laboratorio. Pertanto, non è sufficiente avere un sistema di purificazione, ma è fondamentale che lo stesso sistema possa monitorare il livello dei contaminanti presenti per assicurare che la qualità dell'acqua erogata sia ogni volta quella desiderata. È anche importante eseguire una regolare manutenzione dei sistemi di purificazione dell'acqua e considerare attentamente come verrà conservata l'acqua appena purificata. Questo perché alcuni serbatoi di stoccaggio possono rilasciare nel tempo alcuni contaminanti e la quantità di gas disciolto nell'acqua può cambiare.



Scegli l'acqua giusta per la tua attività

Varie attività di laboratorio e livelli di purezza dell'acqua richiesti per prevenire la contaminazione e ottenere dati di alta qualità.



La gamma PURELAB® Chorus di ELGA Labwater consente di scegliere la soluzione di purificazione più adatta a soddisfare i requisiti specifici del tuo laboratorio permettendoti di risparmiare tempo, risorse e fondi.

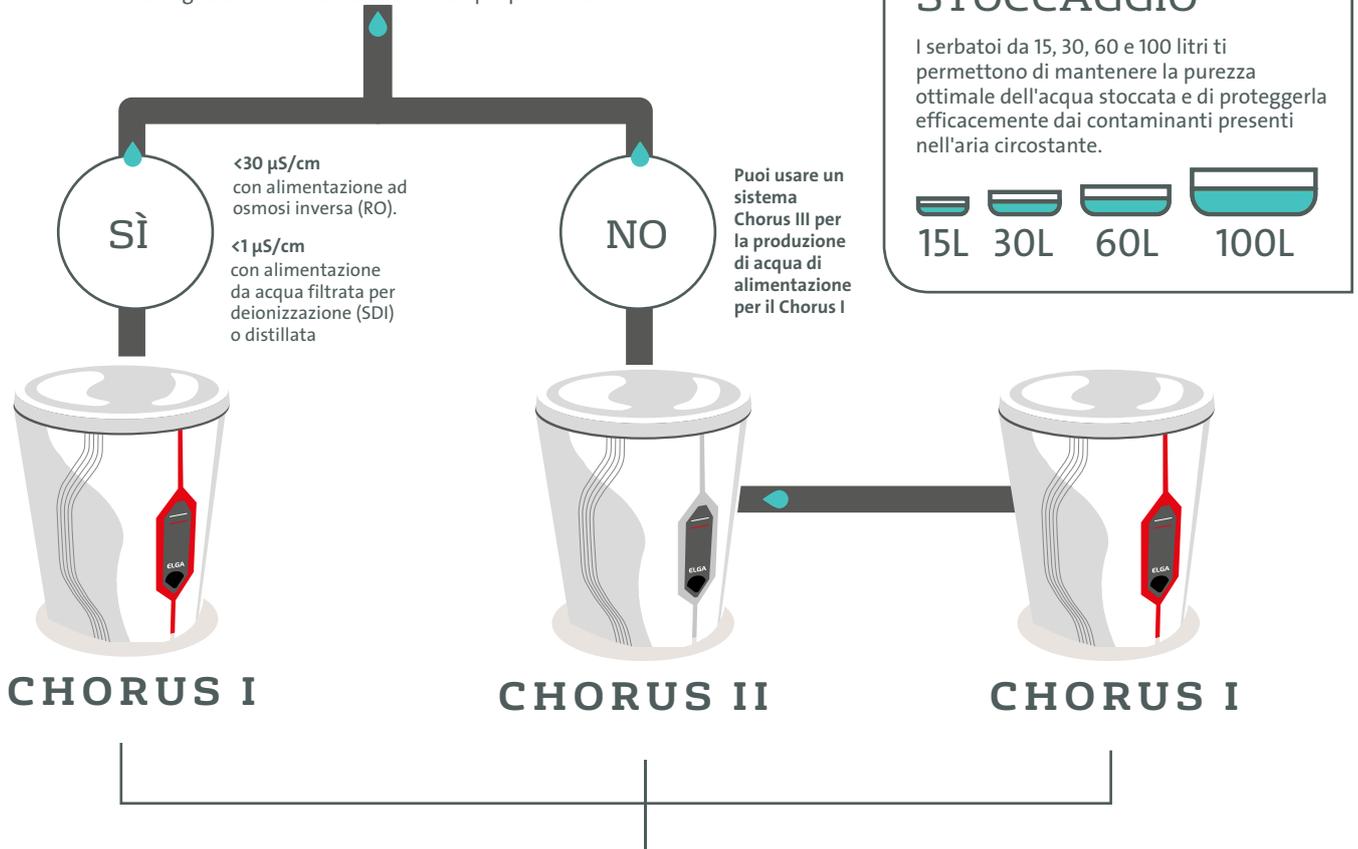


Considerazioni sull'acqua ultrapura

Scegli la soluzione Chorus più adatta alle tue esigenze

HAI UNA FONTE DI ACQUA PRETRATTATA?

I sistemi di purificazione che producono acqua di Tipo I+ e di Tipo I hanno bisogno di essere alimentati con acqua pretrattata



SCEGLIERE L'EROGATORE

Le tre diverse tipologie di erogatore Halo ti permettono di scegliere il prodotto più adatto alle tue esigenze



HALO

Erogatore a posizione fissa per le tue esigenze di base



HALO ADVANCED

Erogatore a posizione fissa con funzioni di controllo avanzate



HALO FLEXIBLE

Erogatore a mano con braccio flessibile che offre funzioni di controllo avanzate e massima flessibilità



La gamma PURELAB® Chorus di ELGA Labwater ti permette di ottenere il livello di purezza dell'acqua corretto, qualsiasi sia la tua applicazione.

Il sistema di purificazione Chorus è disponibile in più versioni, adattandosi alle tue necessità attuali ma con la flessibilità di potersi allineare alle tue esigenze future.

PURELAB Chorus 1 offre la massima purezza dell'acqua per applicazioni critiche che richiedono acqua ultrapura di Tipo I e di Tipo I+. PURELAB Chorus 2 fornisce acqua pura RO/deionizzata di tipo II e di tipo II+ direttamente da una fonte di acqua potabile. Per applicazioni più generiche, PURELAB Chorus 3 offre acqua di grado RO.

Conclusioni

Le impurità presenti nell'acqua possono compromettere le tue attività di laboratorio, soprattutto quelle più critiche. Pertanto, una maggiore comprensione delle potenziali problematiche non solo ti aiuterà a risolverle nel caso in cui si dovessero presentare, ma ti aiuterà a prevenirle. Prendere in attenta considerazione la qualità dell'acqua quando programmi e conduci la tua attività, oltre a rispettare le GLP, ti aiuterà a raggiungere con successo gli obiettivi della tua ricerca.



