

NAWA-FRACHT: metodi delle analisi chimiche (EAWAG e AUE), Versione 1.0

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Durezza complessiva (Ca ²⁺ + Mg ²⁺) EAWAG	Fino al 1974	Titolazione complessometrica manuale	Titolazione dell'EDTA con Komplexon III (0,05 M) a pH 10 (tampone: ammoniaca) e rilevamento visivo del punto di svolta del campione filtrato [0,45 µm].	0.05 mmol/l	ISO 6059:1984
	1975 - 1976	Titolazione complessometrica automatica	Titolazione dell'EDTA con Komplexon III (0,05 M) a pH 10 (tampone: ammoniaca) e rilevazione fotometrica del punto di svolta del campione filtrato [0,45 µm].	0.02 mmol/l	
	1977 - 2006	Titolazione complessometrica automatica	Titolazione dell'EDTA con Komplexon III (0,05 M) a pH 10 (tampone: borato) e rilevazione fotometrica del punto di svolta Dal 1991: rilevamento del punto di svolta mediante elettrodo selettivo di ioni su campione filtrato [0,45 µm].	0.2 mmol/l	
	Dal 2007	Titolazione complessometrica automatica	Titolazione dell'EDTA con Komplexon III (0,025 M) a pH 10 (tampone: borato) e rilevazione fotometrica del punto di svolta mediante elettrodo selettivo di ioni sul campione filtrato [0,45 µm].	0.2 mmol/l	
Durezza totale (Ca ²⁺ + Mg ²⁺) AUE	2006 - 2010	Titolazione complessometrica automatica	Titolazione con Triplex R (Merck 1.09895, 0,0178 mol/l EDTA-Na ₂) a pH 10 (tampone: borato) e rilevazione potenziometrica del punto di svolta del campione filtrato [0,45 µm].	0.2 mmol/l	
	2011	Titolazione complessometrica automatica	Titriplex III - titolazione con solvente (c(Na ₂ -EDTA 2xH ₂ O)=0,1 mol/l - Titrisol 1.09992.0001) con 10 % NH ₃ e Enrichrome Black T: rilevazione con fototrodo del punto di svolta del campione filtrato [0,45 µm].	0,09 mmol/l	
	Dal 2012	Titolazione complessometrica automatica	Titolazione con Triplex R (Merck 1.09895, 0,0178 mol/l EDTA-Na ₂) a pH 10 (tampone: borato) e rilevazione potenziometrica del punto di svolta del campione filtrato [0,45 µm].	0.089 mmol/l	
Alcalinità (H ⁺ -eq) EAWAG	Fino al 1974	Titolazione acidimetrica manuale	Titolazione del campione filtrato [0,45µm] con HCl 0,1M, fino al cambiamento di colore in arancione metile.	0.05 mmol/l	EN ISO 9963-1:1995
	1975 - 1989	Titolazione acidimetrica automatico	Titolazione del campione filtrato [0,45µm] con HCl 0,1M a pH 4,3 (valore m), rilevazione potenziometrica del punto di svolta	0.02 mmol/l	
	Dal 1990	Titolazione acidimetrica automatico	Titolazione del campione filtrato [0,45µm] con HCl 0,1M a pH 4,5 (valore m), rilevazione potenziometrica del punto di svolta	0.2 mmol/l	
Alcalinità (H ⁺ -eq) AUE	Dal 2006	Titolazione acidimetrica automatico	Titolazione del campione filtrato [0,45µm] con HCl 0,1M a pH 4,5 (valore m), rilevazione potenziometrica del punto di svolta	2.0 mmol/l fino al 2008 0.2 mmol/l fino al 2010 0.05 mmol/l	
Calcio, Ca ²⁺	Fino al 1975	Titolazione complessometrica manuale	Titolazione dell'EDTA dopo la precipitazione del Mg ²⁺	5 mg Ca/l	ISO 6058:1984
	Dal 1976	Calcolo	Durezza totale meno magnesio	8 mg Ca/l	
Magnesio, Mg ²⁺ EAWAG	Fino al 1975	Calcolo	Durezza totale meno calcio	1 mg Mg/l	
	1976 - 1989	AAS	Misura diretta dell'assorbimento di fiamma nel campione filtrato [0,45 µm].	0,05 mg Mg/l	EN ISO 7980:2000
	1990 - 2008	ICP-AES	Misura diretta dell'emissione ICP nel campione filtrato [0,45 µm].	0,5 mg Mg/l	EN ISO 11885:2009
	Dal 2009	IC	Separazione del campione filtrato [0,45µm] su una colonna a scambio cationico e rilevamento mediante conduttività	0,5 mg Mg/l fino al 2017 1,0 mg Mg/l	EN ISO 14911:1999
Magnesio, Mg ²⁺ AUE	Dal 2006	IC	Separazione del campione filtrato [0,45µm] su una colonna a scambio cationico e rilevamento mediante conduttività	1,0 mg Mg/l	
Potassio, K ⁺ EAWAG	Fino al 1989	AAS	Misura diretta dell'assorbimento di fiamma nel campione filtrato [0,45 µm].	0,05 mg K/l	EN ISO 7980:2009
	1990 - 2008	ICP-AES	Misura diretta dell'emissione ICP nel campione filtrato [0,45 µm].	0,1 mg K/l	EN ISO 11885:2009
	2009 - 2012 (luglio)	IC	Separazione del campione filtrato [0,45µm] su una colonna a scambio cationico e rilevamento mediante conduttività	0,5 mg K/l	EN ISO 14911:1999
	Dal 2012 (luglio)	AAS	Spettrometria di assorbimento atomico (contrAA 700 Analytik Jena)	0,05 mg K/l	
Potassio, K ⁺ AUE	Dal 2006	IC	Separazione del campione filtrato [0,45µm] su una colonna a scambio cationico e rilevamento mediante conduttività	0,5 mg K/l	

NAWA-FRACHT: metodi delle analisi chimiche (EAWAG e AUE), Versione 1.0

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Sodio, Na ⁺ EAWAG	Fino al 1989	AAS	Misura diretta dell'assorbimento di fiamma nel campione filtrato [0,45 µm].	0,05 mg Na/l	EN ISO 7980:2000
	1990 - 2008	ICP-AES	Misura diretta dell'emissione ICP nel campione filtrato [0,45 µm].	0,5 mg Na/l	EN ISO 11885:2009
	Dal 2009	IC	Separazione del campione filtrato [0,45µm] su una colonna a scambio cationico e rilevamento mediante conduttività.	0,5 mg Na/l fino al 2017 1,0 mg Na/l	EN ISO 14911:1999
Sodio, Na ⁺ AUE	Dal 2006	IC	Separazione del campione filtrato [0,45µm] su una colonna a scambio cationico e rilevamento mediante conduttività.	2,0 mg Na/l	
Cloruro, Cl ⁻ EAWAG	Fino al 1993	Metodo del ferricianuro (CFA, fotometrico)	Nel campione filtrato [0,45µm] SCN ⁻ viene rilasciato da Hg (SCN) ₂ mediante la formazione di cloruro mercurico solubile. L'SCN libero forma un tiocianato ferrico altamente colorato (480nm).	0,5 mg Cl/l	EN ISO 15682:2001
	Dal 1994	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,5 mg Cl/l	EN ISO 10304-1:2007
Cloruro, Cl ⁻ AUE	Dal 2006	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	1,5 mg Cl/l	
Fluoruro, F ⁻ EAWAG	Dal 2020	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,05 mg F/l	
Fluoruro, F ⁻ AUE	Dal 2017	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,03 mg F/l	
Bromuro, Br ⁻ EAWAG	Dal 2020	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,05 mg Br/l	
Bromuro, Br ⁻ AUE	Dal 2017	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,01 mg Br/l	
Solfato, SO ₄ ²⁻ EAWAG	Fino al 1981	Titolazione complessometrica indiretta	Nel campione filtrato [0,45µm], i cationi bivalenti sono separati. Precipitazione di SO ₄ ²⁻ con bario e titolazione del bario in eccesso.	5 mg SO ₄ /l	
	1982 - 1986	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	1 mg SO ₄ /l	EN ISO 10304-1:2007
	1987 - 1989	Metodo del blu di metilltimolo (FIA, fotometrico)	Precipitazione di BaSO ₄ nel campione filtrato [0,45µm]. Rilevazione fotometrica del complesso MTB-bario rimanente a 630 nm.	1 mg SO ₄ /l	
	Dal 1990	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	1 mg SO ₄ /l fino al 2000 5 mg SO ₄ /l	EN ISO 10304-1:2007
Solfato, SO ₄ ²⁻ AUE	Dal 2006	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	2,5 mg SO ₄ /l	
Acido silicico H ₄ SiO ₄ EAWAG	1976 - 2001	Metodo del molibdosilicato (CFA, fotometrico)	Nel campione filtrato [0,45µm], il molibdato forma acidi molibdosilici gialli a pH 1,5, che vengono ridotti dall'acido ascorbico per formare acido molibdosilico blu (660 nm). L'acido ossalico viene aggiunto per distruggere l'acido molibdofosforico.	0,5 mg H ₄ SiO ₄ /l fino a 2000 1 mg H ₄ SiO ₄ /l	EN ISO 16264:2004
	Dal 2002	Metodo del molibdosilicato (CFA, fotometrico)	Nel campione filtrato [0,45µm], il molibdato forma acidi molibdosilici gialli a pH 1,5, che vengono ridotti dall'acido ascorbico per formare acido molibdosilico blu (810 nm). L'acido ossalico viene aggiunto per distruggere l'acido molibdofosforico.	1,0 mg H ₄ SiO ₄ /l fino al 2009 0,5 mg H ₄ SiO ₄ /l	ISO 16264:2004
Acido silicico H ₄ SiO ₄ AUE	Dal 2006	Metodo del molibdosilicato (CFA, fotometrico)	Nel campione filtrato [0,45µm], il molibdato forma acidi molibdosilici gialli a pH 1,5, che vengono ridotti dall'acido ascorbico per formare acido molibdosilico blu (820 nm). L'acido ossalico viene aggiunto per distruggere l'acido molibdofosforico.	1,0 mg H ₄ SiO ₄ /l fino al 2010 0,1 mg H ₄ SiO ₄ /l fino al 2018 0,35 mg H ₄ SiO ₄ /l	

NAWA-FRACHT: metodi delle analisi chimiche (EAWAG e AUE), Versione 1.0

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Nitrito, NO ₃ ⁻ EAWAG	Fino al 1993	Metodo di riduzione del cadmio (CFA, fotometrico)	NO ₃ dal campione filtrato [0,45µm] viene ridotto a NO ₂ in presenza di Cd (Cd/Cu-alloy) a pH 8,5. NO ₂ viene diazotizzato con sulfanilamide e rilevato fotometricamente.	0,05 mg N/l	EN ISO 13395:1996
	1994 - 2004	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,1 mg N/l fino al 2000 0,2 mg N/l	EN ISO 10304-1:2007
	Dal 2005	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,2 mg N/l fino al 2017 0,25 mg N/l fino al 2019 0,1 mg N/l	EN ISO 10304-1:2007
		fotometrico	Campioni con una concentrazione inferiore a 0,25 mg N/l: dosati con salicilato di sodio e analizzati a 420 nm.	0,005 mg N/l fino al 2017 0,010 mg N/l fino al 2019 0,050 mg N/l	ISO 7980: 1986
Nitrito, NO ₃ ⁻ AUE	2006 - 2009	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rilevamento mediante conduttività.	0,06 mg N/l	
		fotometrico	Campioni con una concentrazione inferiore a 0,25 mg N/l: dosati con salicilato di sodio e analizzati a 420 nm.	0,005 mg N/l	
	Dal 2010	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rivelazione tramite conduttività e UV (215 nm)	0,060 mg N/l	
Ammonio, NH ₄ ⁺ EAWAG	Fino al 1986	CFA, fotometrico	L'aggiunta di isocianurato e salicilato di ammonio forma l'indofenolo, che viene analizzato mediante CFA.	0,02 mg N/l	ISO 7150-1:1985 EN ISO 11732:2005
	Dal 2011	fotometrico	Rivelazione fotometrica (reazione di Berthelot)	0,005 mg N/l	
Ammonio, NH ₄ ⁺ AUE	Dal 2006	fotometrico		0,01 mg N/l	
Nitrito, NO ₂ ⁻ EAWAG	Fino al 1986	CFA, fotometrico	Diazotizzazione di NO ₂ con sulfanilamide e rilevamento mediante fotometria.	0,005 mg N/l	ISO 13395:1996
Nitrito, NO ₂ ⁻ AUE	Dal 2006	IC	Analisi del campione filtrato [0,45µm] con una colonna a scambio anionico e rivelazione tramite conduttività e UV (215 nm)	0,004 mg N/l	
Azoto Kjeldahl	Fino al 1986		Distillazione e analisi dell'ammonio dopo l'ossidazione in digestione acida	0,1 mg N/l	
Azoto totale N-tot EAWAG	1987 - 1997	Metodo di digestione del persolfato	Ossidazione di tutti i composti N nel campione non filtrato con K ₂ S ₂ O ₈ (pH 12,7, 120 °C, 1,1 bar). Norg+NH ₄ +NO ₃ è misurato come NO ₃	0,1 mg N/l	EN ISO 11905-1:1998
	1998 - 2000	Metodo della combustione e della chemiluminescenza	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 680°C. NO ₂ - viene rilevata mediante chemiluminescenza (Shimadzu).	0,1 mg N/l	pr EN 12260:2003
	2001 - 2006	Metodo della combustione e della chemiluminescenza	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 950°C. NO ₂ - viene rilevato tramite chemiluminescenza (Elementar)	0,5 mg N/l	pr EN 12260:2003
	Dal 2007	Metodo della combustione e della chemiluminescenza	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 720°C. NO ₂ - viene rilevato mediante chemiluminescenza (Shimadzu).	0,5 mg N/l	pr EN 12260:2003
Azoto totale N-tot AUE	2006 - 2016	Metodo della combustione e della chemiluminescenza	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 720°C. NO ₂ - viene rilevato mediante chemiluminescenza (Shimadzu).	0,45 mg N/l	
	Dal 2017	Metodo della combustione e della chemiluminescenza	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 720°C. NO ₂ - viene rilevato mediante chemiluminescenza (Analytik Jena).	0,45 mg N/l fino al 2018 0,20 mg N/l	

NAWA-FRACHT: metodi delle analisi chimiche (EAWAG e AUE), Versione 1.0

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Fosforo totale P-tot EAWAG	Fino al 1981	Metodo di digestione con perossido di idrogeno	Ossidazione del P organico da parte del perossido di idrogeno in acido solforico	0,02 mg P/l	
	Dal 1982	Metodo di digestione del persolfato	Ossidazione di tutti i composti del P con K ₂ S ₂ O ₈ (pH 2, 120 °C, 1,1 bar). P _{org} +P _{poly} +o-P è misurato come o-P	0,01 mg P/l fino al 2000 0,005 mg P/l fino al 2008 0,003 mg P/l	EN 1189:2002
Fosforo totale P-tot AUE	Dal 2006	Metodo di digestione del persolfato	Ossidazione di tutti i composti del P nel campione non filtrato con K ₂ S ₂ O ₈ (pH 2, 120 °C, 1,1 bar). P _{org} +P _{poly} +o-P è misurato come o-P	0,005 mg P/l fino al 2010 0,003 mg P/l	
Fosforo reattivo disciolto (DRP) Ortofosfato o-P EAWAG	Fino al 2000	Metodo dell'acido ascorbico (CFA, fotometrico)	Nel campione filtrato [0,45µm], il molibdato forma acidi molibdofosforici gialli a pH 1, che vengono ridotti dall'acido ascorbico per formare acidi molibdofosforici blu (660 nm).	0,010 mg P/l fino al 1976 0,005 mg P/l fino al 1981 0,001 mg P/l fino al 1989 0,003 mg P/l	EN ISO DIS 15681:2004
	Dal 2001	Fotometrico	Nel campione filtrato [0,45µm], il molibdato forma acidi molibdofosforici gialli a pH 1, che vengono ridotti dall'acido ascorbico per formare acidi molibdofosforici blu (885 nm).	0,005 mg P/l fino al 2008 0,003 mg P/l fino al 2009 0,001 mg P/l	EN ISO 6874:2004
Fosforo reattivo disciolto (DRP) Ortofosfato o-P AUE	Dal 2006	Fotometrico	Nel campione filtrato [0,45µm], il molibdato forma acidi molibdofosforici gialli a pH 1, che vengono ridotti dall'acido ascorbico per formare acidi molibdofosforici blu (885 nm).	0,005 mg P/l fino al 2010 0,003 mg P/l	
Fosforo totale P-tot filtrato	Fino al 1981	Metodo di digestione con perossido di idrogeno	Ossidazione dei composti organici P nel campione filtrato con perossido di idrogeno in acido solforico	0,02 mg P/l	
	Dal 2012	Metodo di digestione del persolfato	Ossidazione di tutti i composti del P nel campione filtrato con K ₂ S ₂ O ₈ (pH 2, 120 °C, 1,1 bar). P _{org} +P _{poly} +o-P è misurato come o-P	0,003 mg P/l	EN 1189:2002

NAWA-FRACHT: metodi delle analisi chimiche (EAWAG e AUE), Versione 1.0

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Materia in sospensione		Pesatura del materiale filtrato	Filtrazione attraverso un filtro a membrana [0,45 µm]. Dopo l'essiccazione a 105°C, la membrana viene pesata.	1 mg/l	
Carbonio organico (TOC) EAWAG	Fino al 1990	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 950°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Beckman).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
	1991 - 2000	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 680°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Shimadzu).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
	2001 - 2006	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 950°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Elementar).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
	Dal 2007	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 720°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Shimadzu).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
Carbonio organico (TOC) AUE	Dal 2006	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione non filtrato con aria sintetica a 720°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Shimadzu).	0,1 0,25 mg C/l fino al 2015 mg C/l	
Carbonio organico disiolto (DOC) EAWAG	Fino al 1974	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione filtrato [0,45µm] con aria sintetica a 950°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Beckman).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999
	1975 - 1981	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione filtrato [0,45µm] con O ₂ /N ₂ a 850°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (UNOR).	0,1 mg C/l	ISO 8245:1999
	1982 - 1991	Metodo di ossidazione a umido e all'infrarosso	Ossidazione a umido con K ₂ S ₂ O ₈ /UV (650°C) del campione filtrato [0,45µm]. CO ₂ - Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Dohmann).	0,2 mg C/l	ISO 8245:1999
	1991 -2000	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione filtrato [0,45µm] in aria sintetica a 680°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Shimadzu).	0,2 mg C/l	ISO 8245:1999
	2001 - 2006	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione filtrato [0,45µm] in aria sintetica a 950°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Elementar).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999
	Dal 2007	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione filtrato [0,45µm] in aria sintetica a 720°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Shimadzu).	0,5 mg C/l	ISO 8245:1999 EN 1484:1997
Carbonio organico disiolto (DOC) AUE	Dal 2006	Metodo di combustione a infrarossi	Combustione del campione filtrato [0,45µm] in aria sintetica a 720°C. Il CO ₂ viene misurato nel flusso di gas mediante infrarossi (Shimadzu).	0,1 0,25 mg C/l fino al 2015 mg C/l	

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Zinco, Zn ¹	Fino al 1980	AAS	Assorbimento diretto alla fiamma dell'aria-acetilene del campione acidificato (0,01 M HNO ₃)	10 µg Zn/l fino a febbraio 1978 1 µg Zn/l	ISO 8288:1986
	1981 - 1990	AAS dopo l'arricchimento	Assorbimento diretto con fiamma aria-acetilene del campione acidificato (0,01 M HNO ₃) ed evaporato.	1 µg Zn/l	ISO 8288:1986
	1991 - 1994	AAS dopo l'arricchimento	Arricchimento mediante estrazione con APDC-DDC del campione acidificato (0,01 M HNO ₃) seguito da assorbimento alla fiamma di aria-acetilene.	1 µg Zn/l	
	Dal 1995	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,1 µg Zn/l fino al 2000 1,0 µg Zn/l	ISO 17294:2003
Rame, Cu ¹	Fino al 1980	GF-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico in fornace di grafite del campione acidificato (0,01 M HNO ₃)	1 µg Cu/l	ISO 15586:2003
	1981 - 1982	GF-AAS dopo l'arricchimento	Spettrometria di assorbimento atomico con fornace di grafite del campione acidificato ed evaporato (0,01 M HNO ₃)	0,5 µg Cu/l	ISO 15586:2003
	1983 - 1994	GF-AAS dopo l'arricchimento	Spettrometria di assorbimento atomico in fornace di grafite del campione acidificato (0,01 M HNO ₃)	0,5 µg Cu/l	ISO 15586:2003
	Dal 1995	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,05 µg Cu/l fino al 2000 0,1 µg Cu/l fino al 2006 0,5 µg Cu/l	ISO 17294:2003
Piombo, Pb ¹	Fino al 1980	GF-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico in fornace di grafite del campione acidificato (0,01 M HNO ₃)	1 µg Pb/l	ISO 15586:2003
	1981 - 1990	GF-AAS dopo l'arricchimento	Spettrometria di assorbimento atomico con fornace di grafite del campione acidificato ed evaporato (0,01 M HNO ₃)	0,2 µg Pb/l	ISO 15586:2003
	1991 - 1994	GF-AAS dopo l'arricchimento	Arricchimento mediante estrazione con APDC-DDC del campione acidificato (0,01 M HNO ₃) seguito da spettrometria di assorbimento atomico con forno di grafite.	0,2 µg Pb/l	ISO 15586:2003
	Dal 1995	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,1 µg Pb/l	ISO 17294:2003
Cadmio, Cd ¹	Fino al 1980	GF-AAS	Misura di assorbimento alla fiamma di un campione acidificato (0,01 M HNO ₃) in un forno di grafite ad alta temperatura	0,2 µg Cd/l	ISO 15586:2003
	1981 - 1990	GF-AAS dopo l'arricchimento	Misura dell'assorbimento alla fiamma di un campione acidificato ed evaporato (0,01 M HNO ₃) in un forno di grafite ad alta temperatura	0,02 µg Cd/l	ISO 15586:2003
	1991 - 1994	GF-AAS dopo l'arricchimento	Misura dell'assorbimento alla fiamma con un agente complessante (APDC-DDC) di un campione acidificato (0,01 M HNO ₃), in un forno di grafite ad alta temperatura, dopo una concentrazione di un fattore 10	0,02 µg Cd/l	ISO 15586:2003
	Dal 1995	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,01 µg Cd/l fino al 2000 0,02 µg Cd/l	ISO 17294:2003
Cromo, Cr ¹	1985 - 1994	GF-AAS dopo l'arricchimento	Spettrometria di assorbimento atomico con fornace di grafite del campione acidificato ed evaporato (0,01 M HNO ₃)	0,5 µg Cr/l	ISO 15586:2003
	1995 - 2000	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,1 µg Cr/l	ISO 17294:2003
	2001 - 2007	GF-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico con fornace di grafite del campione acidificato ed evaporato (0,01 M HNO ₃)	0,2 µg Cr/l	ISO 15586:2003
	Dal 2008	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,2 µg Cr/l	ISO 17294:2003
Manganese, Mn ¹	Dal 2021	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	1,0 µg Mn/l	ISO 17294:2003

¹ Concentrazioni relative alla frazione solubile in acido, essenzialmente equivalenti alle concentrazioni totali tranne per una piccola parte fortemente legata alla materia in sospensione.

Jürg Zobrist, Laura Sigg, Ursula Schoenenberger

NAWA-FRACHT – thematische

ISBN: 3-906484-33-5

<https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A10799>

Parametro	Durata	Metodo	Principio	Limite di determinazione	Metodo conforme a
Nichel, Ni ¹	1985 - 1994	GF-AAS	Misura di assorbimento alla fiamma di un campione acidificato (0,01 M HNO ₃) in un forno di grafite ad alta temperatura	0,5 µg Ni/l	ISO 15586:2003
	1995 - 2000	ICP-MS	Misura diretta di un campione acidificato (0,01 M HNO ₃) e decantato mediante spettrometria di massa con torcia al plasma (ICP)	0,1 µg Ni/l	ISO 17294:2003
	2001 - 2007	GF-AAS	Misura di assorbimento alla fiamma di un campione acidificato (0,01 M HNO ₃) in un forno di grafite ad alta temperatura	0,5 µg Ni/l	ISO 15586:2003
	Dal 2008	ICP-MS	Misura diretta di un campione acidificato (0,01 M HNO ₃) e decantato mediante spettrometria di massa con torcia al plasma (ICP)	0,5 µg Ni/l	ISO 17294:2003
Ferro, Fe ²⁺ EAWAG	Fino al 1989	AAS	Assorbimento diretto alla fiamma dell'aria-acetilene del campione acidificato (0,01 M HNO ₃)	25 µg Fe/l	ISO 8288:1986
Ferro, Fe ¹ AUE	Dal 2020	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	10 µg Fe/l	ISO 17294:2003
Mercurio, Hg ¹	Fino al 1989	Vapore freddo-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico a vapore freddo dopo digestione con permanganato/perossidosolfato	0,05 µg Hg/l	ISO 5666-1:1983
	1990 - 1998	AAS a vapore freddo dopo l'arricchimento	Spettrometria di assorbimento atomico con il vapore freddo del campione acidificato (K ₂ S ₂ O ₈ /H ₂ SO ₄) e con il campione arricchito di amalgama.	0,01 µg Hg/l	EN 12338:1998
	1999 - 2001	AAS a vapore freddo dopo l'arricchimento	Spettrometria di assorbimento atomico a vapore freddo del campione acidificato (K ₂ S ₂ O ₈ /H ₂ SO ₄) e arricchito di amalgama. Triplicazione della quantità di iniezioni	0,002 µg Hg/l fino al 2000 0,01 µg Hg/l	EN 12338:1998
	2001 - Agosto 2008	Vapore freddo-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico a vapore freddo del campione ridotto con SnCl ₂ . ² Pretrattamento: ossidazione con CrVI e HNO ₃	0,01 µg Hg/l	
	Settembre 2008 - Ottobre 2011	Vapore freddo-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico a vapore freddo del campione ridotto con SnCl ₂ . ² Pretrattamento: ossidazione con H ₂ O ₂ e irradiazione UV	0,01 µg Hg/l	
	Da quando Novembre 2011	Vapore freddo-AAS	Spettrometria di assorbimento atomico a vapore freddo del campione ridotto con SnCl ₂ . ² Pretrattamento: ossidazione con Br ⁻ /BrO ₃ ⁻	0,005 µg Hg/l	ISO 17294:2003
Bario, Ba ¹	Dal 2017	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,5 µg Ba/l	ISO 17294:2003
Stronzio, Sr ¹	Dal 2017	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	5 µg Sr/l	ISO 17294:2003
Arsenico, As ¹	Dal 2008	ICP-MS	Spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente del campione acidificato e decantato (0,01 M HNO ₃)	0,5 µg As/l	ISO 17294:2003
4-Nonilfenolo, NP	1983-1998	HPLC	HPLC con esano/isopropanolo e rivelazione a fluorescenza	0,09 µg /l	
4-Nonilfenolo-monoetossilato, NP1EO	1983-1998	HPLC	HPLC con esano/isopropanolo e rivelazione in fluorescenza	0,08 µg /l	
4-Nonilfenoldietossilato, NP2EO	1983-1998	HPLC	HPLC con esano/isopropanolo e rivelazione a fluorescenza	0,08 µg /l	
4-Nonilfenoltrietossilato, NP3EO	1983-1998	HPLC	HPLC con esano/isopropanolo e rivelazione in fluorescenza	0,08 µg /l	

¹ Concentrazioni relative alla frazione solubile in acido, essenzialmente equivalenti alle concentrazioni totali tranne per una piccola parte fortemente legata alla materia in sospensione.

Jürg Zobrist, Laura Sigg, Ursula Schoenenberger

NAWA-FRACHT – thematische

ISBN: 3-906484-33-5

<https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A10799>