



- ✓ **Robusto e Facile da Usare**
- ✓ **Automatico, Flessibile e Affidabile**
- ✓ **Bassi Costi di Gestione**
- ✓ **Manutenzione Minima**
- ✓ **Ampio range di Misura**
- ✓ **Buona Precisione ed Accuratezza**
- ✓ **Conforme ai metodi normati**

Sensibilità, Affidabilità, Flessibilità, Semplicità

MA-3000 presenta limiti di rivelabilità e quantificazione più bassi rispetto agli analizzatori di mercurio a combustione diretta disponibili attualmente in commercio. **Il limite di rivelabilità del metodo è minore di 0,001 ng (< 1 pg). Il limite di rivelabilità per 200 mg di campione è di poche parti per trillione.**

Il sistema ottico utilizzato (a doppia cella e triplo fascio) permette di misurare campioni da basse ad alte concentrazioni di mercurio senza soluzione di continuità e senza interferenze di cross-range.

L'autocampionatore permette di analizzare fino a 100 campioni ed è controllato da un semplicissimo software compatibile con il sistema operativo Microsoft Windows e in accordo con il regolamento 21 CFR parte 11.

Per poter aumentare la flessibilità nell'utilizzo di questo strumento sono disponibili:

il modulo per la riduzione a vapore per aumentare le performance dello strumento nell'analisi di campioni liquidi, in particolare delle acque (di scarico, di mare, potabili, del rubinetto..)

il modulo di desorbimento gas per l'analisi di campioni gassosi.

Hg

MERCURIO



LABORATORI

CONFORME | USEPA 7473 • ASTM D 6722-01 • ASTM D 7623-10 • UOP 1009-15 • JIS K0102

Analizzatore di Mercurio
tramite decomposizione termica

MA3000



L'analisi del mercurio tramite decomposizione termica, concentrazione del vapore di mercurio con amalgama d'oro e successiva misura tramite spettroscopia ad assorbimento atomico (**US EPA 7473 - Mercury in solids and solutions by thermal decomposition, amalgamation, and atomic absorption spectroscopy**) consente di effettuare l'analisi diretta sul campione tal quale, senza alcun tipo di pretrattamento acido, ciò rende l'analisi semplice e veloce anche ad analisti non esperti.

L'eliminazione della fase di pretrattamento del campione implica dei bassissimi costi di gestione e riduce i tempi di misura, rispetto alle altre tecniche che la prevedono.

Questo metodo di analisi permette di evitare l'acquisto, l'utilizzo, la manipolazione e lo smaltimento di sostanze chimiche pericolose quindi è ecologico e migliorativo delle condizioni di lavoro degli analisti in laboratorio.

La possibilità di utilizzare O₂ o semplicemente di aria come carrier gas riduce ulteriormente i costi di gestione.



Come Funziona?

Si inserisce un campione pesato nell'autocampionatore; il campione viene inserito automaticamente nello strumento.

Non appena parte il flusso di ossigeno, la temperatura del fornello di decomposizione incomincia a crescere, il campione viene così prima essiccato e poi bruciato.

I gas prodotti vengono trasportati attraverso un catalizzatore riscaldato producendo mercurio libero. I prodotti della combustione vengono fatti passare attraverso una trappola di amalgama d'oro, tramite cui il mercurio si concentra.

NIC | MA3000

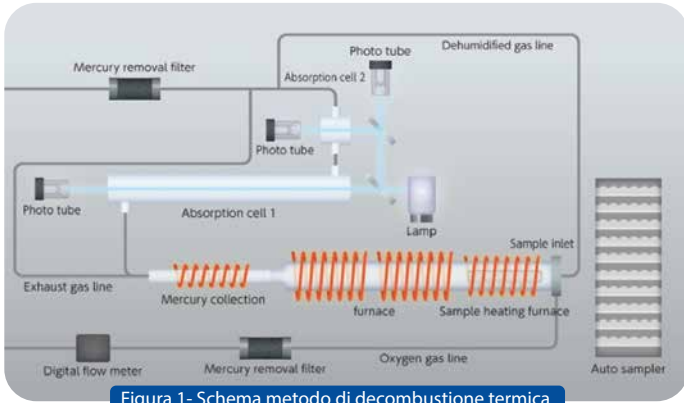


Figura 1- Schema metodo di decomposizione termica

L'amalgama viene poi riscaldata per permettere il rilascio del mercurio nel gas che trasporta il mercurio nello spettrometro ad assorbimento atomico e viene misurato in entrambe le celle di assorbimento (una corta e una più lunga) adatte alla misura di mercurio presente in alte o basse concentrazioni.

Il MA-3000 si basa sul principio della spettroscopia ad assorbimento atomico a vapori freddi, dove una luce monocromatica a lunghezza d'onda pari a 253,7 nm viene attenuata dai vapori di mercurio presenti nella cella di misura secondo la legge di Beer-Lambert, tale per cui l'assorbanza è proporzionale alla concentrazione.

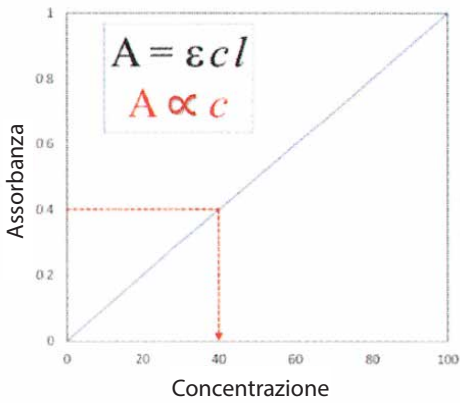
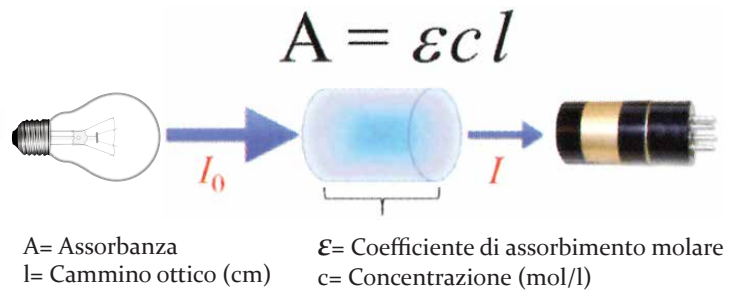


Figura 2- Legge di BEER - LAMBERT

$$A = \log \frac{I_0}{I} = \epsilon c l$$



Rivelatore a Doppia Cella e Triplo Fascio

Il sistema ottico utilizzato (a doppia cella e triplo fascio - brevetto JP 5596995) permette di misurare campioni da basse ad alte concentrazioni di mercurio senza soluzione di continuità e senza interferenze di cross-range.

L'intervallo di misura molto ampio, fino a 70.000 ng (1000 ppm), permette di utilizzare questo strumento in molti tipi di applicazioni e di matrici diverse.

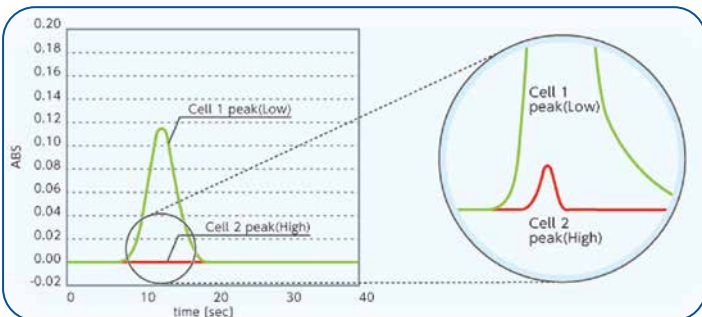


Figura 4 - Picchi relativi alle alte e basse concentrazioni

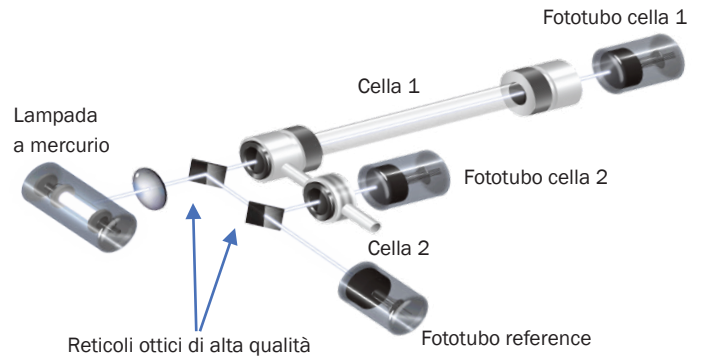


Figura 3 - Sistema ottico a doppia cella e triplo fascio (JP 5596995)

Confronto con le altre metodiche

Il tubo di combustione (brevetto JP 5001419), con la sua particolare formulazione catalitica, permette di estendere il campo di applicazione delle analisi anche a campioni con matrici complesse, anche contenenti alogeni e alte concentrazioni di selenio. Questa caratteristica garantisce un'eccezionale stabilità a lungo termine, con bassi costi di gestione e una manutenzione minima.

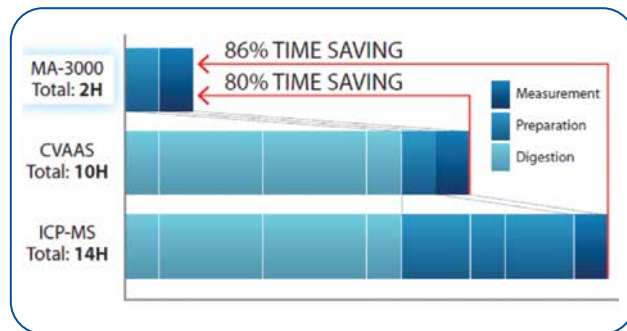
I dati ottenuti con questo metodo mostrano l'eccellente comparabilità di questo metodo con gli altri in particolare per quanto riguarda precisione e ripetibilità delle misure.

Materiali standard di riferimento - Risultati

Nome campione	Valori certificati (Hg tot)	N	Media (mg/kg)	Dev. Std. (%)	Recupero (%)
Carbone (NIST 1632c)	0,0901 - 0,0975 mg/kg	5	0,0954	2,8	99
Fegato di pescecane(DOLT-4)	2,36 - 2,80 mg/kg	5	2,59	3,2	100

Campioni complessi - Risultati

Nome campione	Quantità campione (mg)	Risultati		STD	
		Media	Dev.std. (%)	Recupero (%)	Dev. Std. (%)
NaCl	190 - 220	3,81 µg/kg	5,3	102	1,2
NIST 1515*+SeO ₂ (34-46 peso%)	50 - 60	0,0453 mg/kg	1,9	*NIST 1515 0,044 0,004 mg/kg	



La durata complessiva tipica della misura effettuata con l'MA-3000 è di circa 5 minuti, risparmiando fino all'80-86% del tempo necessario rispetto al metodo basato su CV-AAs o al metodo basato sull'ICP-MS.

Specifiche tecniche

Sistema di rivelazione	Principio di misura	CVAAS doppia cella e triplo fascio (JP n. 5596995)
	Lunghezza d'onda	253,7 nm
	Rivelatori	Fototubi (riferimento-fondo, cella1 e cella2)
	Limite di rivelazione	< 1 pg (<0,001 ng)
	Massimo intervallo di misura	70.000 ng*
	Tempo di misura	Circa 5 minuti
Decomposizione campione	Tubo di combustione	Quarzo (riempito con catalizzatori) (JP n. 25001419)
	Navicella porta campione	Ceramica 39x11x7,2 mm/39x11x11,5 (opzionale)
	Temp. max di decomp.	Fino a 1000°C
Autocampionatore	Posizioni campione	100 posizioni
	Capacità del portacampione	Solido: fino a 1.500 mg
		Liquido: Fino a 1.600 µL
Sistema di elaborazione dati 21 CFR PART II	Sistema operativo	Windows 7, 8 e 10
	Schermo	Profilo dei picchi, calibrazione, dati grezzi, statistiche, grafica e stato del flusso
	Dispositivo di controllo	Condizioni di analisi (temperatura, tempo di decomp.); verifica del bianco; verifica std
	Elaborazione dati	Curva di calibrazione (regressione lineare e cubica); altezza e area dei picchi; selezione unità, conversione in concentrazione; correzione baseline; statistica (valore medio, dev. Std, CV%)
	Stampa	Memoria; condizioni di analisi; curva di calibrazione; dati misurati e statistici; profili dei picchi
	Dimensioni e utilità	Dimensioni
Peso		55 kg
Alimentazione		AC100~240V, 15 A (MAX)
Potenza		1,5 KVA
Gas		Ossigeno (puro >90%) 0,1~0,29 Mpa (o aria compressa purificata)

*Curva di calibrazione: regressione cubica, Flusso: 0,5 L/min



Accessori

Portacampioni in ceramica formato standard, portacampioni in ceramica formato grande, portacampioni in nichel, tubo di combustione (con catalizzatori), tubo di raccolta del mercurio, set di giunzione in Teflon®.

Opzionali

Per una massima flessibilità, l'analizzatore può essere dotato di accessori per la riduzione a vapore (in figura a sinistra dello strumento, autocampionatore e dispenser reagenti), per le analisi tramite tubo di desorbimento dei gas (in figura a destra dello strumento), permettendo ad un solo strumento di utilizzare più tecniche analitiche.



S-MA Riduzione a vapore manuale



MA-3000 con moduli opzionali per riduzione a vapore e analisi gas



MB-1 Box di Calibrazione vapori di mercurio

Riduzione a vapore	Auto dispenser reagenti	RD-5
	Auto campionatore	SC-5 (5 ml: 30 posizioni)
	Connessione manuale	S-MA (5 mL)
	Limite di rivelabilità	1 ppt (5 mL)
	Intervallo massimo di misura	Fino a 100 ppb (5mL)
Analisi dei gas	Unità di riscaldamento per tubo di raccolta del mercurio	RH-MA3
	Limite di rivelabilità	0,001 ng
	Intervallo massimo di misura	Fino a 1000 ng

