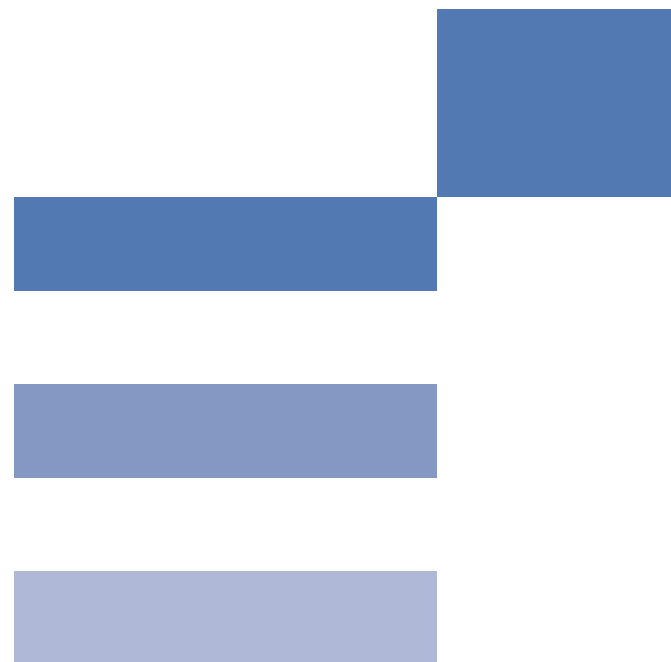


Rapporto annuale 2001



Base di misura nazionale

Metrologia legale

Metrologia industriale

Accreditamento



Impressum

Editore	Ufficio federale di metrologia e di accreditamento Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern tel. +41 31 32 33 111, fax +41 31 32 33 210 www.metas.ch
Redazione	Christian Antener direttore comunicazioni e promozione tel. +41 31 32 33 489 christian.antener@metas.ch
Riproduzione	con indicazione delle fonti ammesse; auspicato un esemplare
Lingue	Il Rapporto annuale viene pubblicato in lingua italiana, francese, inglese e tedesca. Pubblicazione gratuita, disponibile anche nel sito www.metas.ch/it/print/jb2001
Edizione	Maggio 2002
Frontespizio	Con musica folcloristica rumena e con musica da camera barocca, il gruppo La Folia (www.lafolia.ch) rallegra, il 17 maggio 2001, la cerimonia d'inaugurazione del nuovo edificio del METAS e, il 23 novembre 2001, il simposio per festeggiare il primo decennio del Servizio di accreditamento svizzero (SAS).
Agenzia	MASCIADRI communication & design CH-3000 Bern 22
Foto	Marcus Burger, CH-3123 Belp METAS, CH-3003 Bern-Wabern

Orientamenti	Premessa	4	Un anno di grandi progressi
	Il nuovo edificio	5	Spazio per nuovi compiti e migliori prestazioni
	Il SAS compie dieci anni	8	Rilasciati 501 accreditamenti
Attività	Base di misura nazionale	10	Verso nuove dimensioni
	Metrologia legale	12	Al servizio della società e dell'economia
	Commissione federale di metrologia	15	Sounding-board del METAS
	Metrologia industriale	16	Prestazioni per l'economia
	Commissione federale di accreditamento	19	Il sistema di accreditamento all'altezza delle aspettative
	Accreditamento	20	Accreditare significa percorrere una procedura
Fatti e cifre	Finanze	22	Migliorato il grado di copertura delle spese
	Divulgazione del sapere	25	Vivace attività pubblicitica
	Organigramma	28	Una organizzazione chiaramente strutturata

L'identità istituzionale del METAS

Il carattere scientifico e pragmatico dell'Ufficio federale di metrologia e di accreditamento (METAS) è ben espresso dal suo logo che si ispira alla sequenza numerica di Fibonacci. Leonardo Pisano, chiamato Fibonacci, fu un brillante matematico nonché appassionato osservatore della natura vissuto nel XIII secolo. Sua fu la scoperta di una regolarità ricorrente in natura. Infatti, la riproduzione dei mammiferi, la crescita delle piante o la geometria dei corpi cresciuti naturalmente come le conchiglie seguono un ritmo armonico. Questa legge naturale universale viene riportata nella sequenza numerica detta appunto di Fibonacci (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...) in cui ogni numero è la somma dei due numeri precedenti.

In occasione del simposio per festeggiare il primo decennio del Servizio di accreditamento svizzero (SAS) furono consegnati i certificati di accreditamento numero 499, 500 e 501 e lanciati 501 palloncini con ciascuno il nome di un organismo accreditato in Svizzera.





Dott. Wolfgang Schwitz, direttore

Gentili lettrici, cari lettori

Il 2001 è per il METAS l'anno dell'entrata in un mondo di nuove dimensioni. Il 17 maggio, la consigliera federale Ruth Metzler-Arnold inaugura, presente una folta schiera di illustri ospiti, il nostro nuovo edificio supplementare. Alla cerimonia d'apertura e al simposio scientifico partecipano 125 ospiti provenienti da oltre 20 Paesi. Il giorno seguente, 500 fra clienti e soci d'affari colgono l'occasione per meglio conoscere il nuovo edificio, i laboratori e le nuove possibilità di misurazione. Nelle giornate del «Laborinth», una giornata delle porte aperte, 1'300 visitatori rimangono affascinati da quanto possono vedere e imparare. Il grande successo della manifestazione e l'ampio risalto dato dai media testimoniano l'interesse che l'attività del METAS suscita in una larga parte della popolazione.

Per poter assumere nuovi compiti, l'edificazione di una nuova ala era assolutamente necessaria. Nel discorso, pronunciato in occasione dell'inaugurazione, la consigliera federale Metzler ha fra l'altro detto: «Risento questo edificio come una sfida perché un tale modo di costruire presuppone un proprio concetto e spirito innovativo. E negli ultimi anni il METAS ha dimostrato di possedere entrambi in ampia misura. Complimenti! E ritengo che una costruzione corretta è particolarmente importante per la scienza; infatti deve permettere di accogliere gli impianti che le consentono di restare concorrenziale in questa Svizzera anche nel prossimo futuro».

Le ottimali nuove infrastrutture consentono di fare progressi metrologici anche in altri mondi dimensionali: da una parte nel settore delle grandi dimensioni, per esempio con il nuovo strumento di misura a coordinate, ma dall'altra anche nel settore delle strutture incredibilmente piccole ovvero nel settore della nanometria. Visto che la nanotecnologia è diventata un settore essenziale per il progresso industriale, è nostra ferma volontà e preciso dovere, ora che ci siamo dotati degli strumenti idonei, offrire alla ricerca e all'industria svizzere le possibilità di misure esatte anche nel settore della nanometria.

La creazione nel 1986 del Servizio svizzero di taratura e di prova nell'allora Ufficio federale di metrologia getta le basi per l'istituzione, nel 1991, del Servizio di accreditamento svizzero (SAS). Fin dall'inizio, il SAS sostiene con le sue prestazioni l'economia svizzera attiva a livello internazionale e opera con impegno per il riconoscimento a livello mondiale delle prestazioni dei servizi accreditati svizzeri.

Quali dimensioni abbia nel frattempo assunto l'accreditamento è dimostrato, fra l'altro, dal fatto che lo scorso 23 novembre il SAS ha raggiunto contemporaneamente una doppia ricorrenza: infatti non solo ha festeggiato con un simposio ben frequentato il primo decennio della sua esistenza, ma in tale occasione ha anche consegnato il 500mo certificato di accreditamento. Tuttavia lo sviluppo del sistema di accreditamento svizzero continua e, grazie all'introduzione di laboratori legali e servizi di certificazione delle firme digitali, si spinge verso nuove dimensioni.

Anche se il 2001 è stato per noi un anno di grandi progressi, molto resta ancora da fare. Grazie a condizioni di lavoro ottimali e alla forte motivazione del nostro personale, continuiamo a sviluppare idee innovative e a realizzarle con buone prospettive di successo. Affinché al servizio del nostro Paese noi possiamo penetrare in sempre nuove realtà dimensionali.

Con stima

Dott. Wolfgang Schwitz, direttore



Spazio per nuovi compiti e migliori prestazioni

L'apertura del nuovo edificio nel maggio del 2001 è stato il coronamento di otto anni di pianificazione, progettazione e costruzione. Grazie a esso, la superficie utile per il nostro Istituto, compresa quella del vecchio edificio risalente agli anni Sessanta, si ritrova pressoché raddoppiata ed è ora di 15'000 m². Le spese ammontano a 54.4 milioni di franchi.

Il nuovo edificio è suddiviso in quattro unità funzionali: i locali accessibili al pubblico, come la ricezione, la sala conferenze, sale per corsi e per colloqui, la caffetteria, l'esposizione e la biblioteca, sistemati nella prima ala dell'edificio. Immediatamente attigui vi sono i laboratori di chimica analitica, fibre ottiche, termometria, umidità, energia elettrica così come tempo e frequenza. L'intero piano interrato di quest'ala ospita i numerosi impianti dell'edificio e gli impianti di approvvigionamento in energia.

Un'altra sala è destinata alle misure nei settori della compatibilità elettromagnetica (CEM), della circolazione stradale e dell'alta frequenza. Nell'ala interrata sono sistemati gli orologi atomici al cesio, altamente sensibili, e i laboratori per la nanometria e i campioni di massa.

Una concezione architettonica non priva di contraddizioni

Infatti, in quanto centro di prestazioni per il pubblico, l'economia e la scienza, il METAS lavora tenendo conto delle esigenze della clientela e di conseguenza è un istituto aperto verso l'esterno. Dall'altra parte però, le misure estremamente precise esigono che i laboratori siano perfettamente schermati da qualsiasi influsso esterno. La concezione architettonica rispecchia entrambi gli aspetti. La struttura a cubo del nuovo edificio, con pochi elementi geometrici è un tributo alla funzionalità, ma consente un margine sufficiente per dare alla parte accessibile al pubblico la voluta trasparenza.

L'obelisco davanti all'ingresso principale – un'opera d'arte unica di Max Matter, di Oberentfelden – simboleggia l'attività del METAS: in quanto metro sovradimensionato richiama le misure dimensionali; il rivestimento con fogli dorati lo fa sembrare un corpo luminoso, e quindi simbolo della radiometria e fotometria; con la sua ombra proiettata e la scelta delle sue dimensioni (60 cm x 60 cm x 24 m) fa pensare alla misura del tempo.

Un requisito indispensabile: condizioni di laboratorio stabili

Sono stati necessari provvedimenti molto complessi per ottenere le condizioni ambientali richieste dalla perfezionata tecnica di misura. Per evitare che vibrazioni moleste possano raggiungere il campo delle misure, i laboratori nei piani interrati poggiano su lastre di calcestruzzo spesse 100 centimetri che a loro volta poggiano su un letto naturale di ghiaia e sono separate dagli altri elementi edili da fughe di dilatazione. Inoltre le condutture d'entrata e d'uscita dei fluidi necessari sono fissate in modo elastico e le zone fra i laboratori e gli impianti sono collegate con accorgimenti che impediscono le oscillazioni.

Nei laboratori speciali le esigenze in materia di stabilità della temperatura e dell'umidità sono molto severe: nei settori sensibili durante le misurazioni, la temperatura non deve deviare di oltre un centesimo di grado Celsius dal valore di riferimento di 20 °C e l'umidità relativa può deviare di al massimo il due per cento dal valore di riferimento del 50%! Tale stabilità è ottenuta con 67 apparecchi di aerazione e climatizzazione.

Nella facciata sud, esposta al sole, uffici fanno da schermo al settore dei laboratori. Tuttavia i laboratori più sensibili alla temperatura e alle vibrazioni sono sistemati nel piano interrato. Inoltre l'effetto di accumulo del calore da parte di elementi edili viene sfruttato per ottenere una compensazione termica: in funzione di raffreddamento i soffitti e i pavimenti del piano terra assorbono energia dai locali, in funzione di riscaldamento tali elementi apportano calore ai locali.

Spazio per nuovi compiti e migliori prestazioni

Il nuovo edificio ha creato gli spazi assolutamente necessari per permettere al METAS di sviluppare sia i progetti metrologici finora rinviati per mancanza di posto sia progetti nuovi. Inoltre tali spazi migliorano sensibilmente le condizioni di laboratorio, fatto che consente misure ancora più accurate.



La nuova disponibilità di locali profitta anche al Servizio di accreditamento svizzero (SAS) che si è fortemente sviluppato e consente uno svolgimento dei lavori più efficiente. Ecco alcuni esempi che illustrano i benefici concreti per la metrologia.

Qualità dell'aria nei locali per la nanometrologia

La nanometrologia misura oggetti molto piccoli nei campi della microtecnologia, della tecnologia dei semiconduttori e della nanotecnologia. Le grandezze sono espresse in nanometri, ovvero in milionesimi di metro. I metodi impiegati allo scopo fanno appello a tecniche della microscopia e implicano misure molto accurate della posizione.

Per poter soddisfare in futuro tali possibilità di misura, il cui bisogno è in forte crescita, il METAS ha costruito negli ultimi anni, nonostante difficoltà di spazio, posti di misura per la taratura di reticoli periodici, metri di vetro e fotomaschere bidimensionali nonché per misure di precisione di strutture tridimensionali piccolissime.

Per la misurazione di tali microstrutture estremamente sensibili vi sono ora a disposizione tre locali con qualità dell'aria della classe

10'000 e, per la macchina di misura con fotomaschere, una cabina con qualità dell'aria della classe 100, che soddisfano anche le severe esigenze in materia di stabilità della temperatura e dell'umidità e di assenza di vibrazioni. Con la classe della qualità dell'aria si specifica che, nel locale in questione, il numero di particelle di grandezza superiore a 0.5 nm può essere al massimo di 10'000 rispettivamente di 100 per piede cubo.

Chimica analitica e tecnica dell'alta frequenza

I nuovi laboratori di chimica analitica adempiono le premesse di spazio e qualità per poter misurare con la necessaria accuratezza quantità di sostanze e determinare i tenori di materiali di riferimento nel settore dell'inquinamento atmosferico. A questo ambito appartengono in particolare misure di gas di scarico e di particelle provenienti da processi di combustione, misure di ozono e la determinazione della purezza dei gas di riferimento.



Il nuovo edificio crea le migliori condizioni per misure di alta precisione e per uno svolgimento razionale dell'attività. Mediante la macchina di misura con fotomaschere, sviluppata presso il METAS e ora installata in un locale in cui la qualità dell'aria corrisponde alla classe 100 (cabina sullo sfondo), vengono tarati metri di vetro e fotomaschere bidimensionali con una precisione pari a meno di dieci nanometri.

Nei nuovi laboratori di alta frequenza sono ora realizzate le migliori condizioni per eseguire tarature delle principali grandezze, come potenza, impedenza e attenuazione, in ambiti di frequenza da pochi kHz fino a 50 GHz. Nel nuovo e flessibile padiglione CEM, il METAS può ora tarare anche le antenne utilizzate come base di misura nei laboratori di prova CEM.

Progetti di ricerca metrologica

Nell'ambito delle basi metrologiche, il METAS sta effettuando tutta una serie di progetti di ricerca e di sviluppo. In tal modo fornisce un contributo all'ulteriore sviluppo della metrologia consono all'importanza economica della Svizzera e consolida la sua competenza specifica nelle tecniche di misurazione.

Grazie al progetto bilancia a watt, si vuole ridefinire il chilogrammo con l'ausilio di costanti naturali; oggi infatti il chilogrammo è definito da un prototipo materiale, il chilogrammo campione, che non è più sufficientemente stabile. In tale contesto il nuovo laboratorio assume una grande importanza per quanto riguarda la stabilità delle condizioni ambientali e l'isolamento dalle vibrazioni.

Per dare anche in futuro un importante apporto all'elaborazione di una scala del



Il verde della facciata ricoperta di rame con i suoi giochi di luci e ombre è il biglietto di visita della nuova ala del METAS. Anche i locali interni corrispondono ai criteri del design più moderno.

tempo valida in tutto il mondo, il METAS lavora intensamente, insieme all'Osservatorio di Neuchâtel, a un nuovo campione primario che, in quanto a precisione, dovrebbe essere superiore agli odierni orologi atomici. I nuovi locali di laboratorio sono tali da ridurre al minimo necessario gli influssi dell'ambiente nonché le oscillazioni della temperatura e le vibrazioni.

Pronti per nuove prestazioni

Il rapido cambiamento tecnologico ed economico pone sfide rilevanti anche a un istituto di metrologia. L'Ufficio federale di metrologia e di accreditamento deve essere in grado, in qualsiasi momento ed entro termini ragionevoli, di sviluppare nuovi procedimenti di misura e di migliorare le possibilità di quelli esistenti qualora il pubblico, l'economia o la scienza lo richiedano. Grazie al nuovo edificio, il METAS dispone ora delle necessarie condizioni di spazio.

Rilasciati 501 accreditamenti

Il 23 novembre 2001, nell'ambito di un simposio, il Servizio di accreditamento svizzero (SAS) ha festeggiato il primo decennio della sua esistenza. Oratori venuti dalla Svizzera e dall'estero hanno preso la parola per illustrare il significato dell'accREDITAMENTO per l'economia e la società e le sue potenzialità per il futuro. Nel corso della manifestazione furono consegnati i certificati di accREDITAMENTO numero 499, 500 e 501 e lanciati 501 palloncini su ciascuno dei quali figurava il nome di un organismo accREDITATO in Svizzera.

Nei primi dieci anni d'attività sono stati accREDITATI in totale 501 organismi di prova e di valutazione della conformità: 284 laboratori di prova, 91 laboratori di taratura, 64 organismi di certificazione e 62 organismi d'ispezione. Questo testimonia l'alta coscienza della qualità e rafforza la piazza economica Svizzera sul piano internazionale.

Rilevanza internazionale

L'accREDITAMENTO è di rilevanza internazionale in quanto contribuisce efficacemente all'abolizione di ostacoli tecnici al commercio ed è un ottimo strumento per attuare trattati internazionali. Accordi multilaterali conclusi fra i servizi di accREDITAMENTO europei ed extraeuropei garantiscono l'equipollenza degli accREDITAMENTI sul piano mondiale. In occasione del simposio, il signor Daniel Pierre, di Parigi, presidente dell'European co-operation for Accreditation (EA), ha parlato delle relazioni internazionali nell'ambito dell'accREDITAMENTO.

Il signor Alain Deckers della Commissione UE a Bruxelles ha fornito un panorama dei più recenti sviluppi del nuovo concetto globale dell'UE: in luogo e vece delle regolamentazioni nazionali, nell'ambito di tale concetto vengono date direttive unitarie che definiscono le esigenze fondamentali relative alla funzione, alla costruzione, alle modalità d'uso e in particolare alla sicurezza di un prodotto. I prodotti conformi, vale a dire che sottostanno a una tale direttiva e che la adempiono, sono muniti del marchio CE (CE = Comunità europea). Tali prodotti possono essere messi liberamente in circolazione nello Spazio economico europeo (SEE). Per realizzare compiutamente tale concetto occorrono in tutti gli Stati partecipanti organismi appositamente designati o organismi accREDITATI di prova, d'ispezione e di certificazione.

One test – one standard – accepted everywhere

Nella sua conferenza «L'accREDITAMENTO come strumento politico-commerciale», il signor Heinz Hertig, caposezione del Settore specializzato «Misure non tariffarie» presso il Segretariato di Stato dell'economia (seco) ha trattato la funzione dell'accREDITAMENTO sul piano mondiale. Ha sostenuto con convinzione l'idea della totale abolizione degli

ostacoli tecnici al commercio. Le norme, le prescrizioni e le procedure di valutazione della conformità dovrebbero essere armonizzate e applicate ovunque uniformemente, in modo tale da conferire alla massima «One test – one standard – accepted everywhere» validità globale.

Il signor Hanspeter Ischi, direttore del SAS, ha esposto i vantaggi delle valutazioni (audit) interne ed esterne. Ha ricordato che i processi costituiscono la spina dorsale di ogni impresa e che perizie ben pianificate ed eseguite professionalmente sostengono tali processi. Le valutazioni hanno anche mostrato il grado di aggiornamento degli organismi. L'obiettivo deve essere la possibilità di fare progressi, in modo che possa nascere qualcosa di nuovo.

Il signor prof. dott. Fritz Eggimann, presidente della Commissione federale di accREDITAMENTO (COAC), ha parlato delle aspettative riposte nell'accREDITAMENTO. Insieme alla COAC, ha avuto l'occasione di seguire da vicino la nascita del SAS e lo sviluppo dei metodi di lavoro e ha potuto dividerne i problemi e i successi. Ha espresso la sua ferma convinzione che il SAS, nei suoi primi anni d'esistenza ha fornito un lavoro egregio sia sul piano nazionale sia su quello internazionale: i 501 organismi accREDITATI sono un dato che parla da sé.

Il punto centrale della sua relazione riguardava la questione di sapere se gli organismi accREDITATI ritenevano che l'accREDITAMENTO avesse raggiunto gli obiettivi che si era prefissato. Sulla base dei risultati dell'inchiesta

svolta in proposito presso i 501 organismi accREDITATI – ha risposto il 40 per cento degli interpellati – il presidente della COAC ha concluso che la situazione è oltremodo positiva, anche se non mancano suggerimenti per ulteriori miglioramenti.

Con le sue perizie il affinché anche in avvenire l'alto livello di qualità degli organismi svizzeri di prova e valutazione della conformità sia garantito e perfezionato.

L'accREDITAMENTO in Svizzera

Nel 1985 furono poste le basi del sistema svizzero di accREDITAMENTO. L'Ufficio federale di metrologia (UFMET) ricevette il mandato di esaminare in base a criteri definiti i laboratori di taratura, e dal 1986 anche i laboratori di prova, e, qualora tutti i criteri fossero adempiti, di riconoscere ufficialmente detti laboratori. Alla fine degli anni '80, l'Ufficio federale dell'economia esterna (UFEE, oggi Segretariato di Stato dell'economia, seco) diede l'incarico all'«Institut für Technologiemanagement» dell'Università di San Gallo di elaborare un piano per l'accREDITAMENTO in Svizzera. Tale piano portò nel 1991 all'ordinanza sull'accREDITAMENTO e sulla designazione. Nello stesso anno fu fondato il Servizio di accREDITAMENTO svizzero (SAS) che fu realizzato dall'UFMET. L'accREDITAMENTO si è sviluppato molto bene, tanto da diventare un importante pilastro dell'economia svizzera. In considerazione di tale sviluppo, il 1° gennaio 2001, l'UFMET cambiò il suo nome in Ufficio federale di metrologia e di accREDITAMENTO (METAS). L'attività del SAS è oggi retta dalla legge

federale sugli ostacoli tecnici al commercio (1995) e dall'ordinanza sull'accREDITAMENTO e designazione (1996). Per l'accREDITAMENTO le questioni tecnico-scientifiche hanno una rilevanza centrale. Ragion per cui i periti capo del SAS vantano una formazione tecnico-scientifica, un'esperienza professionale pluriennale e vaste conoscenze dei sistemi di gestione della qualità. Al loro continuo perfezionamento è data grandissima importanza. In tal modo è garantita un'esecuzione altamente professionale delle loro perizie. Il SAS occupa oggi 30 persone. Ulteriori informazioni sono disponibili presso il

Servizio di accREDITAMENTO svizzero (SAS)

Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern
tel. +41 31 32 33 511, fax +41 31 32 33 510, www.sas.ch

Service d'accREDITATION suisse (SAS)

Agence pour la Suisse romande, Avenue de l'Eglise Anglaise 10, Case postale 555, CH-1001 Lausanne
tél. +41 21 69 36 011, fax +41 21 69 36 009, www.sas.ch

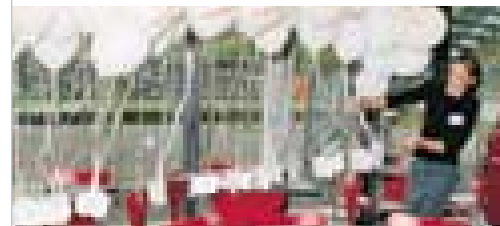


Foto a sinistra: il direttore del METAS, dott. Wolfgang Schwitz (a destra nella foto) consegna al dott. Roberto della Bruna, responsabile del Laboratorio centrale dell'ospedale regionale di Locarno, il 500° certificato di accREDITAMENTO. Foto in alto: dalle mani di Hans Brunner, segretario generale supplente presso il DFGP (a sinistra nella foto), il libero docente, dott. in scienze Alain Chanson, responsabile della qualità presso il Laboratorio di andrologia e biologica riproduttiva del CHUV a Losanna, riceve il 501° certificato di accREDITAMENTO.

Verso nuove dimensioni

Le nuove tecnologie esigono la massima precisione nei metodi di fabbricazione, che a loro volta dipendono da misure accurate. La sfida per la metrologia consiste nel riuscire a preparare per tempo e con sufficiente accuratezza i necessari campioni di misura. Per rimanere al passo con i tempi, il METAS si adopera di continuo a realizzare nuovi campioni e a migliorare quelli esistenti così come a sviluppare nuovi strumenti e metodi di misura.

Il gruppo di prodotti Base di misura nazionale svolge svariati compiti: mediante progetti di ricerca partecipa all'ulteriore sviluppo del Sistema Internazionale di unità di misura (SI). Realizza le unità di misura fisiche e ne assicura la disseminazione. Inoltre adegua le possibilità di misura del METAS al più recente stato della tecnica e collabora con organismi internazionali di metrologia.

L'avvenire della tecnica è nelle dimensioni infinitesimali

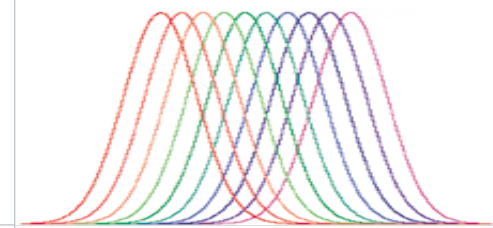
Con l'entrata nel mondo dei nanometri si aprono le porte a nuove tecnologie e a nuovi materiali e – come conseguenza – a progressi nella tecnica dei semiconduttori, nella micromeccanica, nella medicina, nella biologia cellulare e molecolare e in molti altri campi. Un nanometro corrisponde a un milionesimo di metro ed è pertanto paragonabile al diametro di una molecola o di un atomo. La misura di tali dimensioni esige lo sviluppo di nuovi metodi e strumenti.

E infatti da alcuni anni il METAS sta lavorando a un programma di sviluppo nel campo della nanometrologia. Dopo aver sviluppato un microscopio a scansione di forza, già in funzione, che permette l'esame di superfici grazie a una risoluzione a livello di atomo e a una precisione nell'ambito del subnanometro, nel 2001 il METAS ha portato a termine lo sviluppo di una macchina di misura per strutture piccolissime.

La nuova macchina di misura per fotomaschere

Le fotomaschere sono oggetti piatti, per lo più lastre di vetro, sulla cui superficie sono riprodotte fini strutture di cromo mediante un procedimento fotolitografico. Sono utilizzate nell'industria dei semiconduttori per la fabbricazione di circuiti integrati, ma servono anche per tarare e verificare microscopi misuratori, proiettori di profili e sistemi industriali di rilevamento di immagini che sono viepiù impiegati nella tecnica di automatizzazione. La macchina di misura per fotomaschere sviluppata dal METAS è uno strumento di misura ottico a due coordinate con un campo di misura di 400 mm x 300 mm.

La struttura da misurare è visualizzata con un microscopio ad illuminazione incidente e analizzata mediante elaborazione digitale dell'im-



agine. Grazie a un tavolo di spostamento estremamente preciso, a un interferometro differenziale e a un supporto dello specchio di riferimento in vetroceramica stabile alla temperatura si raggiunge un'accuratezza della misurazione dell'ordine di 10 nm. Determinante per una tale accuratezza della misurazione è la stabilità delle condizioni ambientali nel laboratorio (temperatura, umidità dell'aria, numero di particelle nell'aria). La cabina di misura appositamente concepita nel settore con qualità dell'aria controllata del METAS assicura una temperatura costante di 20 °C con differenze di solo 0,01 °C. Per le misure di una tale sensibilità occorre assolutamente evitare particelle di polvere sulle fotomaschere, ragion per cui la cabina di misura beneficia di una qualità dell'aria della classe 100.

Nuovi campioni per le fibre ottiche

Le fibre ottiche sono diventate negli ultimi vent'anni la tecnologia portante nel settore delle telecomunicazioni. Oggi come oggi, in tutto il mondo vengono posati oltre 3'000 km di fibre di vetro ogni ora. Dall'introduzione dei sistemi di trasmissione di dati con fibre ottiche la portata massima è pressoché raddoppiata ogni due anni; oggi si raggiungono valori di più terabit (in metrologia il prefisso «tera» anteposto a un'unità di misura la moltiplica per un trilione) al secondo. Con tali portate i sistemi arrivano al loro limite. Per la loro ottimizzazione, le proprietà dei componenti delle fibre ottiche devono essere determinate con estrema accuratezza. Il METAS



sviluppa e mantiene i necessari sistemi di misura per determinare le grandezze più importanti in questo settore.

Uno dei fattori rilevanti dai quali dipende la velocità di trasmissione nei sistemi con fibre ottiche è dato dalla dispersione cromatica. La grandezza è una misura della propagazione di un impulso luminoso ottico nel suo cammino attraverso la fibra di vetro in funzione dei diversi tempi di percorrenza dei vari componenti dello spettro. Per determinare la dispersione cromatica, il METAS ha messo a punto e impiega un nuovo sistema di misura. Il sistema lavora nell'intero ambito di lunghezze d'onda rilevante per le telecomunicazioni, ovvero da 1'260 nm a 1'360 nm e da 1'450 nm a 1'620 nm. Può anche essere utilizzato per la realizzazione di fibre ottiche di riferimento che sono in seguito impiegate nei laboratori industriali per la taratura e la registrazione di strumenti di misura.

Basi metrologiche

Per ampliare le possibilità di misura il METAS avvia senza sosta progetti di sviluppo. Ma collabora attivamente anche a taluni progetti di ricerca che hanno lo scopo di creare le future basi metrologiche. Tali lavori mirano da una parte a migliorare il Sistema Internazionale di unità di misura e dall'altra a realizzare in modo ancora più accurato le unità di tale sistema sfruttando nuovi effetti fisici. Nel



In questo nuovo posto di misurazione, si misura la dispersione cromatica di fibre ottiche.

2001, i ricercatori del METAS hanno presentato i loro lavori in diverse conferenze internazionali e pubblicato tutta una serie di articoli specializzati (cfr. pagina 25 e www.metas.ch/it/info/publications.html).

Cooperazione internazionale

L'attuazione di un sistema di gestione della qualità (SGQ) secondo la recente norma ISO/IEC 17025 per i laboratori di prova e di taratura è proseguita nel 2001. In autunno, il SGQ è stato presentato con successo a rappresentanti degli Istituti Nazionali di Metrologia (NMI) europei. In tal modo il METAS adempie uno degli obblighi dell'Accordo internazionale per il mutuo riconoscimento dei campioni nazionali di misura e dei certificati di taratura emessi dagli NMI (Mutual Recognition Arrangement, MRA). Il tale contesto, il METAS ha parimenti partecipato a numerosi confronti di misurazioni internazionali. Inoltre, nel corso dell'anno, i firmatari dell'accordo hanno riconosciuto oltre 250 possibilità di misura e di taratura del METAS.

Al servizio della società e dell'economia

Indicazioni corrette della quantità in ambito commerciale, certezza delle misure negli ambiti della salute, dell'ambiente e della sicurezza pubblica, ma anche agevolazione degli scambi commerciali, ecco gli obiettivi dell'attività del METAS nel settore della metrologia legale.

Con l'adozione, nella nuova ordinanza sugli strumenti di misura, delle procedure di valutazione della conformità applicate dall'UE per l'immissione di strumenti di misura nel mercato, si creano anche le premesse perché in futuro, in questo settore, lo stesso tipo di strumento sia oggetto di un unico esame. Le prime designazioni di organismi svizzeri che possono entrare in linea di conto per la valutazione della conformità di strumenti di misura destinati all'esportazione nell'UE sono già state presentate alla Commissione UE.

Rinnovamento della metrologia legale

Si tratta di un processo della durata di parecchi anni (progetto LEGMET). Sono considerati in particolare il mutamento della società e dell'economia, la globalizzazione degli scambi commerciali e dei servizi, ma anche il continuo progresso tecnico.

Nel 2001 l'accento fu posto sull'ulteriore elaborazione della nuova ordinanza sugli strumenti di misura. L'avamprogetto elaborato l'anno precedente fu oggetto di discussioni a livello di esperti fra gli enti federali interessati, le autorità cantonali di vigilanza in materia di misure, i servizi e i laboratori di verifica nonché le associazioni interessate. La versione rielaborata fu generalmente ben accolta nella susseguente consultazione degli uffici.

Per contro non tutti riconobbero a detta regolamentazione il carattere di ordinanza quadro, a causa della presenza di un elenco degli strumenti di misura assoggettati all'obbligo di verifica. La questione va chiarita in uno spirito di coordinazione fra le diverse autorità di vigilanza, nel settore di competenza delle quali gli strumenti di misura sono utilizzati. In avvenire gli strumenti e i metodi di misura saranno disciplinati legalmente quando le competenti autorità federali lo stabiliranno in base alle raccomandazioni degli organi di coordinamento previsti allo scopo. Verso la fine dell'anno il disegno d'ordinanza con i citati emendamenti fu di nuovo presentato alla consultazione degli uffici. Una nuova consultazione e la procedura di notificazione sono previste per il 2002.

Sistema d'informazione e documentazione

Come strumento per un'efficace vigilanza sul mercato, ma anche per il sostegno del Servizio di verifica, delle autorità coinvolte e interessate nonché dell'economia, è in fase di costituzione un sistema d'in-



formazione e documentazione (progetto Leg-Net). Nell'anno in questione è stata messa a concorso la ricerca della soluzione informatica; in base ai risultati sono stati scelti un sistema cosiddetto di «contentmanagement» e gli offerenti. La realizzazione, l'introduzione e la formazione sono previste per il 2002.

Misure di vigilanza e d'esecuzione

Per la verifica e la gestione delle misure di vigilanza e d'esecuzione, nell'anno in questione, è stata elaborata tutta una serie di indicatori non finanziari in relazione agli obiettivi prefissati. Tuttavia non si è ancora proceduto alla scelta degli indici più significativi e al rilevamento e all'analisi sistematici dei relativi dati.

Insieme alle autorità di vigilanza di altri cinque Cantoni sono state discusse le innovazioni della metrologia legale già avviate e i futuri problemi relativi all'esecuzione. Furono esaminati cinque uffici di verifica e 15 laboratori di verifica.

Fondandosi su propri esami del modello o su risultati esistenti di enti esteri riconosciuti, nell'anno in questione, il METAS ha rilasciato 129 approvazioni di nuovi modelli o di modificazioni di strumenti di misura già approvati (grafico 1 a pagina 14). In quei settori nei quali gli uffici e i laboratori di verifica non sono in grado di offrire possibilità di misurazione, è il METAS che se ne occupa direttamente: come l'anno precedente ha verificato circa 720 strumenti di misura (grafico 2 a pagina 14).

Mediante rilevamenti periodici, il METAS sorveglia le imprese fornitrici di elettricità, gas ed energia termica. Nell'anno in questione, il METAS ha esaminato i registri di controllo dei 135 fornitori di gas (423'500 apparecchi) e dei



110 fornitori di calore (13'000 apparecchi). Presso 33 fornitori alcuni apparecchi hanno dovuto essere contestati.

Il Servizio di verifica svizzero

Per la verifica di strumenti per la misura della velocità nella circolazione stradale, di strumenti per la misura di quantità di gas e di trasduttori elettrici sono stati abilitati cinque nuovi laboratori di verifica. Quattro laboratori di verifica autorizzati a eseguire controlli di contatori di elettricità e uno autorizzato a eseguire controlli di strumenti per la misura dei gas di scarico di impianti a combustione hanno sospeso la loro attività. Il Servizio di verifica svizzero conta così 53 uffici cantonali di verifica e 80 laboratori di verifica autorizzati.

Avvalendosi di docenti propri e di maestri verificatori con diploma federale, il METAS ha organizzato un corso di base, della durata di otto settimane, per aspiranti maestri verificatori come preparazione all'esame professionale superiore con rilascio del diploma federale. Per la prima volta la materia d'insegnamento è stata presentata sotto forma di pacchetti separati, allo scopo di permettere anche ad altri interessati di seguire solo singoli temi della for-



Il nuovo autocarro, utilizzato dal METAS per verificazioni ed entrato in servizio nell'ottobre del 2001, dispone di 44 pesi di verifica di 500 kg ciascuno e ha un peso proprio di ca. 17.7 t. Con tale autocarro è possibile verificare pesi a ponte con portata fino a 40 t.

mazione. 13 aspiranti maestri verificatori hanno frequentato l'intero corso, mentre 32 fra maestri verificatori già diplomati e direttori di laboratori di verifica hanno colto l'occasione per approfondire singoli temi. Il METAS ha proseguito nell'operazione di ammodernamento e taratura degli strumenti di misura di riferimento del Servizio di verifica. In più uffici e laboratori di verifica sono stati rilevati casi di non conformità. Il METAS ha proceduto alla nuova taratura di circa 210 apparecchi di riferimento. Ulteriori indicazioni sul Servizio di verifica e sulla sua attività (nell'anno in questione il Servizio di verifica ha verificato 366'000 strumenti di misura, controllato mediante metodi di prova statistici oltre 658'000 strumenti di misura ed esaminato 6'500 partite di imballaggi preconfezionati) figurano nel Rapporto annuale 2001 del Servizio di verifica.

Grafico 1

Numero di approvazioni eseguite dal METAS

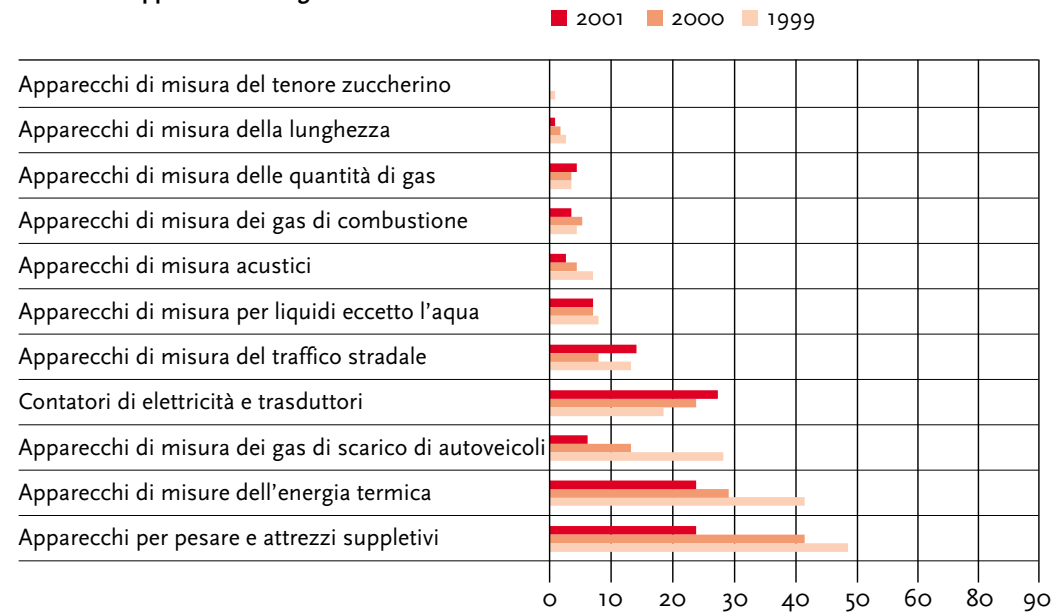
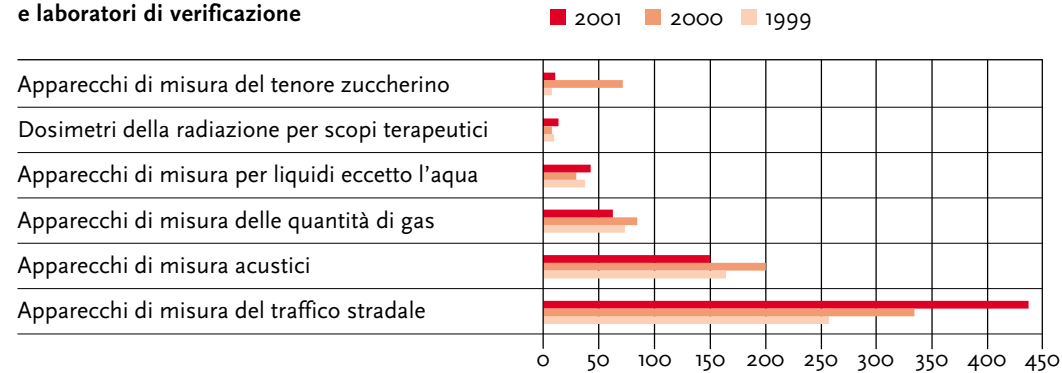


Grafico 2

Numero di verificazioni eseguite dal METAS a complemento di quelle eseguite dagli uffici e laboratori di verifica



Sounding-board del METAS

La Commissione federale di metrologia (CFM) è l'organo consultivo del METAS nel campo della metrologia. Il 2 maggio 2001, il dott. Xaver Edelmann, direttore del Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca di San Gallo, ne ha assunto la presidenza. Nel 2001, la Commissione si è riunita due volte e i suoi membri hanno partecipato alla cerimonia di inaugurazione del nuovo edificio del METAS.



La Commissione federale di metrologia

Rapporto 2001

La Commissione, attualmente composta di sei membri, fu profondamente rinnovata grazie a quattro nuovi membri. Dopo la nuova costituzione e dopo che i nuovi membri hanno avuto occasione di conoscere meglio il METAS, la Commissione si è occupata del mandato di prestazione, della convenzione annuale sulle prestazioni e della redazione del rapporto relativo ai quattro gruppi di prodotti. Furono parimenti discusse le questioni riguardanti gli indicatori delle prestazioni nell'ambito del rapporto GEMAP (GEMAP = gestione con mandato di prestazione e preventivo globale). La Commissione ha inoltre discusso dell'ordinanza sugli strumenti di misura, dell'accreditamento e delle relazioni con la Commissione federale di accreditamento.

In quanto organo consultivo, la Commissione intende in avvenire fungere da vero e proprio sounding-board (sounding = interrogare; board = commissione; gruppo di esperti a disposizione della direzione del METAS per discutere su problemi). In tale ambito collaborerà all'impostazione del mandato di prestazione 2004 - 2007. Per il resto, le attività della Commissione saranno prevalentemente incentrate sullo sviluppo di un adeguato metodo per la redazione di rapporti mediante indicatori di prestazione idonei e sull'attuazione del nuovo concetto di metrologia legale; in quest'ultimo ambito si occuperà in particolare dell'esame dei necessari atti legali.

9014 San Gallo, 15 dicembre 2001

X. Edelmann

Dott. Xaver Edelmann, presidente



La Commissione federale di metrologia è così composta:

dott. Xaver Edelmann

direttore, LPMR San Gallo, 9014 San Gallo, presidente (in carica dal 2001)

Chantal Nagel

caporedattrice, Società svizzera dell'industria del gas e delle acque, 8027 Zurigo, vicepresidente (in carica dal 1997)

Adrian Baumann

lic. iur., capo del servizio tecnico e giuridico, Direzione degli Affari sociali e della sicurezza, 8090 Zurigo (in carica dal 2001)

dott. Marco Bertoli

direttore, Verzasca SA, 6616 Losone (in carica dal 1997)

prof. dott. Jakob Roth

primario di fisica radiologica, Ospedale cantonale di Basilea, 4031 Basilea (in carica dal 2001)

prof^{ssa} dott^{ssa} Ursula Spichiger

professoressa, Politecnico federale, 8005 Zurigo (in carica dal 2001)

Prestazioni per l'economia

La globalizzazione commerciale si fonda su misure affidabili che sono riferibili a campioni conformi in tutto il mondo. Nell'ambito dell'Accordo internazionale per il mutuo riconoscimento dei campioni nazionali di misura e dei certificati di taratura (MRA), gli Istituti di metrologia nazionali come il METAS confrontano periodicamente fra loro i propri campioni al fine di poter dare alla propria clientela risultati di misurazione equivalenti sul piano internazionale.

Il METAS procede alla taratura e alla prova di strumenti di misura e campioni materiali delle massime classi d'accuratezza per l'industria, l'artigianato e gli enti statali. Il METAS mette inoltre a disposizione le sue grandi competenze specifiche per risolvere questioni particolari nel campo delle misurazioni.

Tarature e prove

Nel gruppo di prodotti Metrologia industriale, la parte principale delle prestazioni consiste nella taratura e nella prova di strumenti di misura d'altissima accuratezza per i laboratori di taratura e i laboratori di prova accreditati. A titolo complementare il METAS procede direttamente alla taratura e alla prova per il settore dell'economia, nella misura in cui le rispettive prestazioni non possono essere fornite dai servizi accreditati. La tabella a pagina 18 mostra il numero di certificati e le entrate nei principali settori tecnici, fornendo inoltre un confronto con gli ultimi tre anni. Nonostante parecchi posti di misura siano rimasti fuori servizio per quasi due mesi a causa dell'installazione di nuovi laboratori nel nuovo edificio, le entrate, anche senza tener conto di quelle straordinarie della consulenza tecnica, sono leggermente superiori a quelle dell'anno scorso (cfr. il capitolo Finanze).

Nuove e migliori possibilità di misura

Il progresso tecnico in tutti i settori consente misure sempre nuove e più accurate. Il METAS adegua continuamente le sue prestazioni alle necessità tecniche ed economiche. Prova ne sia che nell'anno in questione, in molti campi, sono stati approntati e messi in funzione nuovi sistemi di misura.

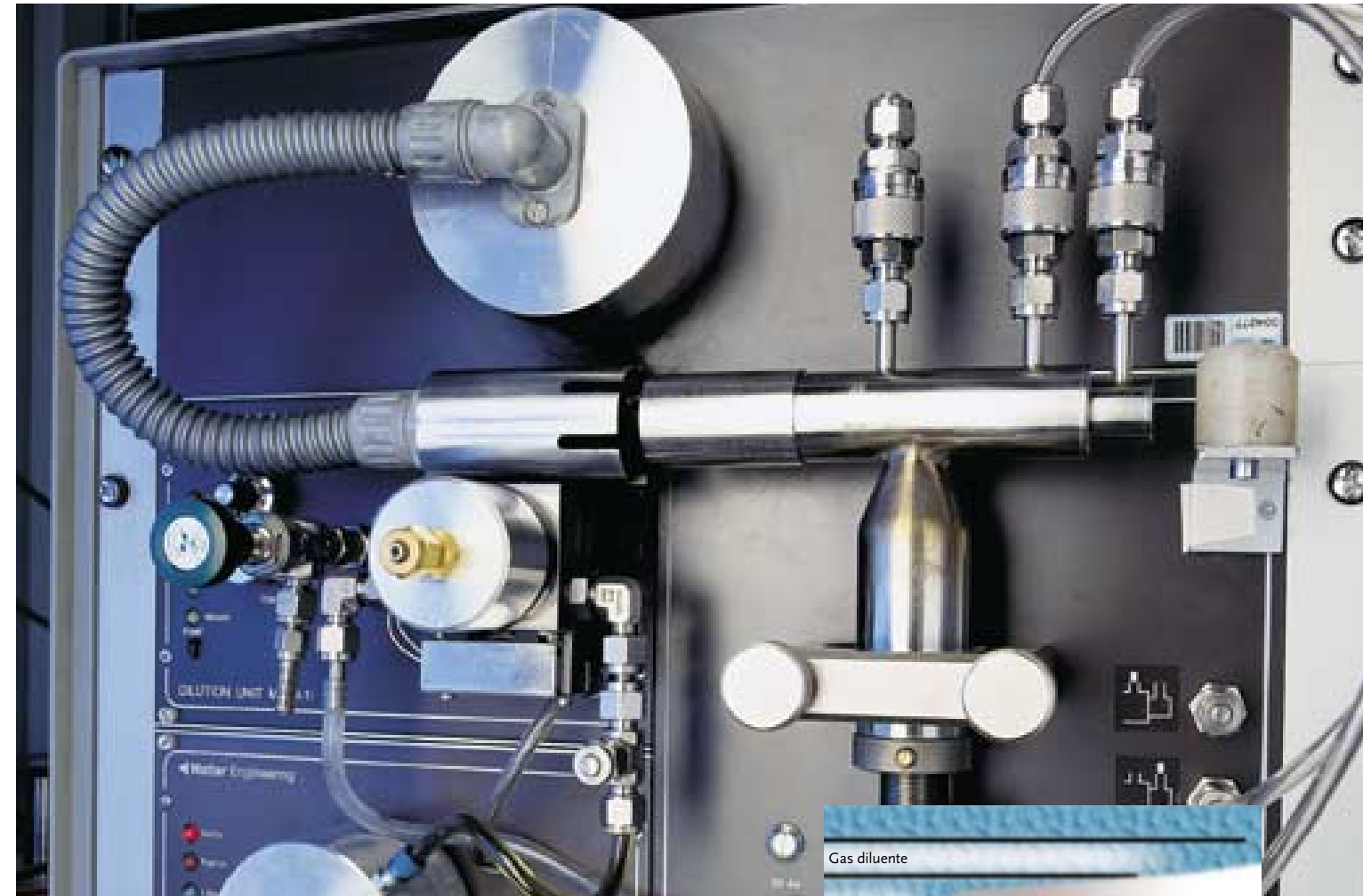
Per indicazioni particolareggiate sulle possibilità di misura e sulle incertezze delle misurazioni si rinvia al sito www.metas.ch/it/mcm/index.html. Il METAS coglie l'occasione per ringraziare in anticipo tutti i clienti che gli comunicheranno informazioni sullo sviluppo di nuove esigenze nel campo della metrologia o critiche costruttive sulle sue prestazioni. Tali informazioni sono infatti capitali perché il METAS possa migliorare sempre più la sua offerta di prestazioni e adeguarsi allo sviluppo tecnico.



La telefonia mobile mette in pericolo la salute?

Con l'ordinanza del 23 dicembre 1999 sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti, il Consiglio federale ha emanato, secondo il principio della prevenzione, valori limite anche per gli impianti di trasmissione della telefonia mobile e per i collegamenti telefonici senza filo, valori che si situano ben al di sotto di quelli considerati sicuri a livello internazionale. La misura delle radiazioni della telefonia mobile è difficile e complessa. Tuttavia senza metodi di misura affidabili e standardizzati non è possibile verificare se i valori limite legali sono rispettati. Il METAS, in collaborazione con l'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAP), ha elaborato un disegno relativo a una raccomandazione sul come procedere a tali misure. Le caratteristiche del metodo di misura proposto sono l'economicità e la buona riproducibilità. Insieme a laboratori interessati si è proceduto a una campagna di misurazioni per testare l'idoneità del metodo nella prassi.

I laboratori partecipanti hanno in tal modo avuto l'occasione di mettere alla prova le loro competenze. Hanno inoltre adempito un'importante premessa per l'accreditamento nel campo della misura di radiazioni provenienti dalla telefonia mobile. Con tali basi, il METAS fornisce un contributo alla formazione della necessaria fiducia da parte del pubblico e dell'economia.



Determinazione sicura della tassa sul traffico pesante

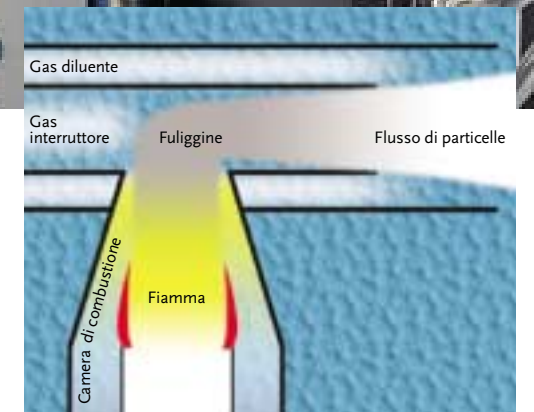
Dal 1° gennaio 2001 è riscossa in Svizzera una tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP). Per il calcolo della tassa vengono determinati con uno strumento appositamente sviluppato allo scopo i chilometri percorsi dagli autoveicoli di peso totale superiore a 3,5 t. L'apparecchio si controlla da sé mediante ricezione di un segnale del sistema di posizionamento globale GPS. Per assicurare una misura sicura dei valori anche in condizioni di viaggio difficili o in caso di disturbo della ricezione del segnale GPS, la Direzione generale delle dogane ha incaricato il laboratorio del traffico del METAS di eseguire analisi sulle situazioni di utilizzazione difficili.

Per tali analisi il laboratorio del traffico ha potuto avvalersi dei propri sistemi di misura della velocità e del percorso la cui precisione è di molto superiore a quella richiesta agli apparecchi TTPCP. I risultati hanno mostrato che gli apparecchi TTPCP forniscono complessivamente misure accurate e affidabili anche in condizioni di utilizzazione difficili, segnatamente nelle gallerie, in montagna, nel traffico cittadino e nelle cave di ghiaia.

Un nuovo prodotto con la tecnologia del METAS

Studi medici hanno dimostrato l'enorme afflusso di particelle di fuliggine sulla salute della popolazione. Prescrizioni aggiornate in materia di limitazione delle emissioni e delle immissioni tengono conto di tali conoscenze. Il controllo dell'applicazione delle prescrizioni richiede tuttavia un metodo di misura semplice e idoneo.

Per la taratura di apparecchi di misura delle particelle emesse da moderni motori diesel mancava finora una fonte riproducibile. Sotto la direzione del METAS è stato sviluppato, in un lavoro di ricerca e sviluppo durato vari anni, un bruciatore speciale con le caratteristiche richieste. In collaborazione con una ditta che si

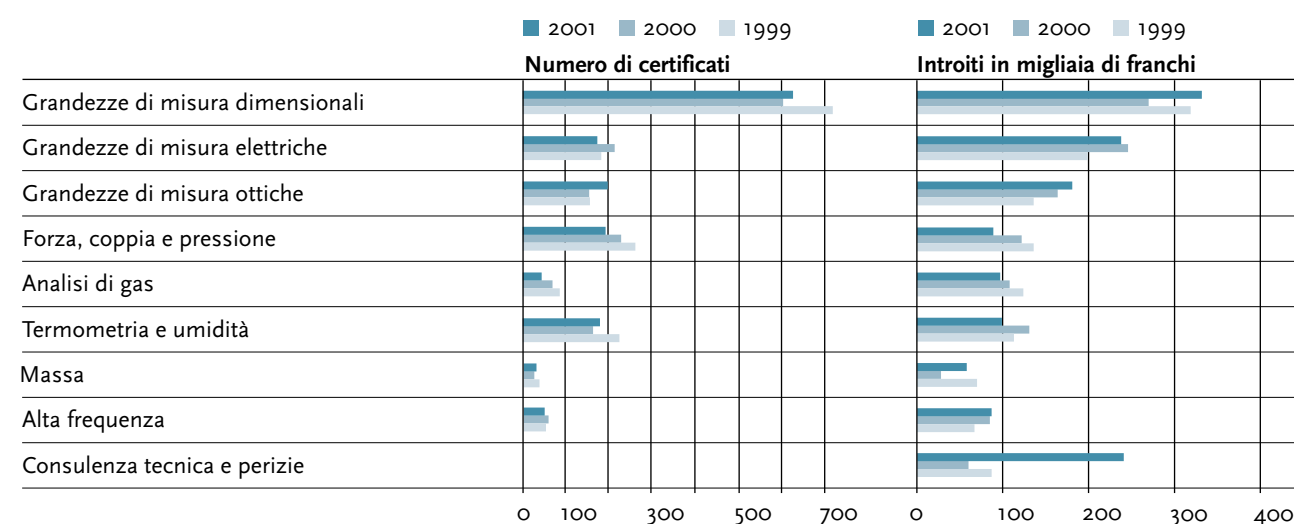


Il generatore di fuliggine CAST, sviluppato dal METAS, per l'ottenimento riproducibile di particelle di fuliggine.

occupa di tecnica delle misurazioni il bruciatore è stato ulteriormente sviluppato in un prodotto commerciale, il cosiddetto Combustion Aerosol Standard (CAST). Tale bruciatore è oggi venduto a livello internazionale. Nel frattempo, l'inventore, col sostegno del METAS, ha fondato la propria ditta spin-off. In collaborazione con il fabbricante commercializza l'apparecchio e le sue applicazioni tecniche (www.sootgenerator.com).

Dispositivi di misura nuovi o migliorati

Dispositivo di misura	Utilizzazione
Calorimetro ad acqua come campione primario per la dosimetria di radiazioni di fotoni ad alta energia. In tal modo è possibile tarare i dosimetri di riferimento dei centri di terapia in dosi di energia idrica, diminuendo l'incertezza delle misure	Radioterapia
Banco di misura a coordinate di grandi dimensioni per campioni tridimensionali e per pezzi lavorati	Tecnologia di produzione
Banco di misura per fotomaskere per la taratura di metri di riferimento di vetro e fotomaskere bidimensionali	Microtecnica/Microelettronica
Dispositivo di misura per la taratura della dispersione cromatica di fibre ottiche e di componenti di fibre ottiche, fabbricazione di fibre ottiche di riferimento per la taratura di apparecchi di misura della dispersione cromatica	Fibre ottiche/Telecomunicazioni
Dispositivo per produrre, misurare e tarare miscele di gas con biossido di azoto (NO ₂) in ambiti di concentrazione rilevanti per l'ambiente	Qualità dell'aria
Cilindro per gas, della capienza di 150 litri, per realizzare un flusso di gas definito per la verifica di campioni di flusso e di contatori di gas	Approvvigionamento energetico
Comparatore di massa di 50 kg per il confronto automatico ed estremamente preciso di fino a quattro campioni	Determinazione della massa



Il sistema di accreditamento all'altezza delle aspettative

La Commissione federale di accreditamento fornisce la sua consulenza al Servizio di accreditamento svizzero (SAS). È composta di nove membri specializzati in un ampio ventaglio di professioni e con esperienza pluriennale nell'industria, università e politecnici, associazioni professionali ed enti federali; in quanto organo indipendente esamina tutte le domande di accreditamento all'attenzione del direttore del METAS e, insieme al SAS, sviluppa la politica in materia di accreditamento. Oltre che al SAS, offre la sua consulenza nelle questioni di fondo che riguardano l'accREDITAMENTO nonché l'esame e la valutazione della conformità anche all'industria e alle autorità.

Commissione federale di accreditamento

Rapporto 2001

Anche lo scorso anno, i membri della Commissione federale di accreditamento (COAC) hanno esaminato e valutato oltre 100 rapporti peritali del SAS. Le questioni e le indicazioni sorte in tale contesto furono discusse e chiarite nel corso di tre sedute ordinarie. I temi centrali che la Commissione ebbe a dibattere in modo approfondito riguardarono:

- questioni sull'indipendenza e l'imparzialità del SAS,
 - la valutazione di nuovi sistemi di gestione, non ancora codificati in atti normativi,
 - l'accREDITAMENTO di organismi che rilasciano certificati su sistemi di gestione dell'ambiente,
 - questioni sull'accREDITAMENTO, esame e certificazione nel campo della salute.
- Dall'analisi di un'inchiesta circostanziata condotta presso i 500 organismi accREDITATI in Svizzera – le risposte pervenute furono 197 – il presidente della Commissione federale di accREDITAMENTO constatò non senza un certo orgoglio che le aspettative riposte nel sistema svizzero di accREDITAMENTO sono in larga misura soddisfatte e che la clientela apprezza le prestazioni di servizio del SAS. L'analisi ha inoltre fornito preziose indicazioni per migliorare ulteriormente le prestazioni del SAS. Nel suo discorso di celebrazione del decimo anniversario del Servizio di accREDITAMENTO svizzero, il presidente ha presentato con dovizia di particolari i risultati dell'inchiesta (www.sas.ch/daten/vortraege_10j_sas/eggimann_erwartung_an_akk/index.htm)
- In un'altra seduta, la Commissione si è di nuovo occupata esclusivamente della questione dell'ulteriore sviluppo dell'accREDITAMENTO in Svizzera. Dopo la creazione avvenuta con successo del SAS e il suo buon consolidamento sul piano nazionale e internazionale, la Commissione ritiene prioritari soprattutto i seguenti obiettivi:
- chiarire ancor meglio e far conoscere il ruolo e l'importanza dell'accREDITAMENTO;
 - formulare le esigenze essenziali in materia di accREDITAMENTO in modo tale da considerare il più possibile gli interessi dell'economia e della società;
 - definire ancora più chiaramente – insieme alla seco e in armonia con gli sviluppi nell'UE – il nesso fra accREDITAMENTO e notificazione/designazione.
- In occasione di tale seduta, in cui furono trattati temi di natura strategica, la Commissione si è inoltre detta disposta a esaminare in quale misura l'accREDITAMENTO e la gestione della qualità possano promuovere l'innovazione degli organismi e delle imprese accREDITATI o certificati. Un primo lavoro di ricerca su questa interessante domanda è attualmente in corso presso il Centro di scienza aziendale del Politecnico federale di Zurigo (PFZ).

5417 Untersiggenthal, 20 dicembre 2001

Eggimann

Prof. dott. Fritz Eggimann, presidente

La Commissione federale di accREDITAMENTO è così composta:

prof. dott. Fritz Eggimann

5417 Untersiggenthal, presidente

Willi Clerc

direttore dell'Assicurazione immobiliare del Canton Lucerna, 6002 Lucerna

dott. Herbert Egolf

direttore dell'Associazione svizzera per le ispezioni tecniche (SVTI), 8304 Wallisellen

dott. Niklaus Halder

membro della Società svizzera per l'industria chimica (SGCI), 4070 Basilea

dott. Edmond Jurczek

direttore dell'Associazione svizzera degli elettrotecnici (ASE) e presidente del Comitato svizzero per la prova e la certificazione

(SAPUZ), 8320 Fehraltorf

dott. Arthur Mohr

capo della Divisione sviluppo sostenibile, Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), 3003 Bern

Walter Müller

responsabile del settore ambiente, Swissmem, 8032 Zurigo, ospite permanente

dott.ssa Michelle Rossier

direttrice, Violab Morges SA, 1110 Morges

Gaius d'Uscio

amministratore, Rulo Holding AG, 3073 Gümliigen

dott. Peter Wüthrich

direttore dell'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (INSAI), 6002 Lucerna

Accreditare significa percorrere una procedura



I laboratori di prova accreditati e gli organismi di valutazione della conformità accreditati sostengono l'industria valutando e migliorando i suoi prodotti e il suo sistema di gestione. L'accREDITAMENTO consiste anche nell'aiutare gli organismi accreditati nel continuo sviluppo dei loro procedimenti e nell'assicurare e promuovere le loro competenze e la qualità delle loro prestazioni.

Gli scopi dell'accREDITAMENTO sono:

- verificare regolarmente e confermare la competenza specifica e la qualità delle prestazioni degli organismi accreditati,
- sostenere la capacità concorrenziale di tali organismi sul mercato globale,
- garantire a livello mondiale il riconoscimento dei verbali di prova e dei certificati.

La procedura dell'accREDITAMENTO non si fonda su un numero possibilmente elevato di esigenze attuate fino nei minimi particolari, ma bensì sull'applicazione ragionata di quelle esigenze della norma, che portano ad un'azione più efficace dei laboratori di prova e degli organismi di valutazione della conformità sul mercato. Certificati affidabili, efficienza e soddisfazione della clientela fanno parte di una tale azione.

La qualità e la competenza dipendono dall'impegno: presuppongono pertanto uno spirito imprenditoriale a tutti i livelli della procedura. Le perizie servono a sostenere gli organismi accreditati. Il continuo perfezionamento professionale dei periti capo ha lo scopo di sensibilizzarli ai nuovi procedimenti e, in tal modo, di rendere ancor più professionali le perizie.

L'importanza dell'accREDITAMENTO aumenta

Nell'anno in questione, il Servizio di accREDITAMENTO svizzero (SAS), in stretta collaborazione con i competenti servizi della Confederazione e le cerchie interessate dell'industria e del settore dei servizi, ha sviluppato ulteriori basi per l'accREDITAMENTO di laboratori di prova e di organismi di valutazione della conformità. Alcuni esempi mostrano l'enorme diversità di tali lavori:

- creazione di basi per l'accREDITAMENTO di laboratori di medicina legale,
- elaborazione di criteri per l'accREDITAMENTO di organismi di ispezione nel settore dell'agricoltura,
- ammissione nel campo d'applicazione dell'accREDITAMENTO di metodi di prova idonei per misurare le radiazioni emesse dalle antenne della telefonia mobile,
- lavori nell'ambito della prova e della certificazione di prodotti medici e di prodotti per la costruzione,

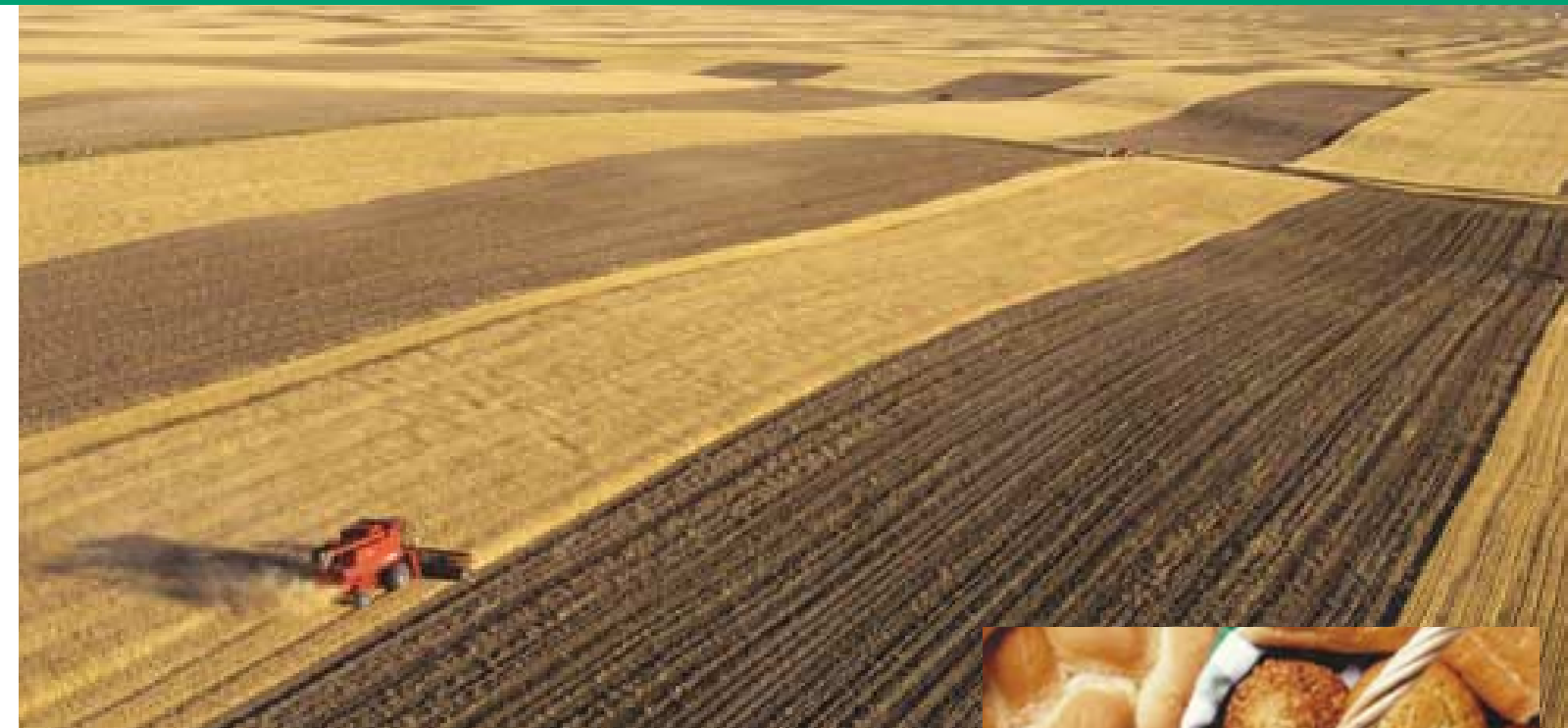
- completare le basi per la firma digitale e l'accREDITAMENTO del primo organismo di certificazione in questo settore.

Non appena entreranno in vigore gli accordi bilaterali fra l'UE e la Svizzera, il nostro Paese dovrà designare gli organismi di valutazione della conformità, chiamati a valutare le merci secondo le direttive del concetto globale. I prodotti che adempiono le condizioni potranno essere muniti del marchio CE e messi liberamente in circolazione nell'intero Spazio economico europeo (SEE). Per la designazione di tali organismi, l'accREDITAMENTO è un presupposto fondamentale. Per questo motivo, nell'anno in questione, vi è stata un'intensa collaborazione con i competenti Uffici federali.

Cresce anche il numero dei nuovi accREDITAMENTI

La rete degli organismi accreditati diventa sempre più fitta: nel 2001, 60 organismi hanno ottenuto per la prima volta l'accREDITAMENTO. Le 501 accreditazioni consegnate finora così come l'alto numero delle domande di accREDITAMENTO sono un chiaro segno della consapevolezza in materia di qualità che caratterizza la Svizzera.

A 53 organismi, che ottennero l'accREDITAMENTO cinque anni fa, l'accREDITAMENTO è stato rinnovato dopo una nuova perizia. Ma anche durante l'arco dei cinque anni, nel quale l'accREDITAMENTO è valido, il SAS effettua una sorveglianza continua. Molti clienti approfittano di tale sorveglianza per ampliare il campo di applicazione del loro accREDITAMENTO.



Nel 2001, il SAS ha elaborato criteri per l'accREDITAMENTO di servizi d'ispezione nel campo dell'agricoltura.

tamento. La sorveglianza e il rinnovo degli accREDITAMENTI concessi rappresentano l'attività prioritaria del SAS. Nonostante l'enorme mole di lavoro, il SAS riesce, nella maggior parte dei casi, a mantenere il termine di attesa per un nuovo accREDITAMENTO al di sotto dei sei mesi. E questo grazie all'impegno straordinario del personale.

Oltre 400 esperti sostengono il SAS nell'esecuzione delle perizie e della sorveglianza. Allo scopo di poter assumere un numero sufficiente di nuovi esperti, nel 2001, il SAS ha organizzato nella Svizzera romanda due corsi di formazione.

Attività internazionale intensificata

Il SAS ha inoltre fornito un apprezzato lavoro nel quadro delle organizzazioni internazionali European co-operation for Accreditation (EA), International Accreditation Forum (IAF) e International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Tuttavia il SAS ha reso il massimo impegno nell'EA dove ha partecipato a lavori nell'ambito della certificazione di organismi di gestione della qualità e dell'ambiente, dell'introduzione della nuova norma ISO/IEC 17025, della specificazione di materiali di riferimento nonché a confronti interlaboratoriali. Inoltre

ha collaborato alla valutazione di altri servizi di accREDITAMENTO nell'ambito dell'esecuzione dell'accordo multilaterale, il che ha comportato la formazione specifica di due periti capo. Come membro dell'Executive Committees, il SAS dirige l'accREDITAMENTO dei laboratori, un settore centrale nell'EA.



- Primi accreditamenti
- Rinnovo degli accreditamenti

Il numero degli accREDITAMENTI rilasciati per la prima volta e il numero di quelli rinnovati dopo cinque anni aumenta ininterrottamente dal 1992. È questa la più lampante testimonianza dell'importante funzione assunta dall'accREDITAMENTO nei settori dell'economia, della salute, della sicurezza e della protezione dell'ambiente.



- Perizie in atto per il primo accREDITAMENTO
- Perizie in atto per il rinnovo

Il numero delle pendenze relative alle perizie per il primo accREDITAMENTO e a quelle per il rinnovo è aumentato da 231 (fine 2000) a 285 (fine 2001). Grazie all'assunzione e alla formazione di nuovi periti capo dovrebbe essere possibile mantenere anche in futuro il termine d'attesa al di sotto di sei mesi.

Migliorato il grado di copertura delle spese

Il risultato d'esercizio 2001 dell'Ufficio federale di metrologia e di accreditamento (METAS) presenta spese per 37.2 milioni di franchi (l'anno precedente 32.0) a fronte di introiti per 11.0 milioni di franchi (9.0). Ne risulta un grado di copertura delle spese del 30 per cento (28).

Dal 1999 il METAS è diretto secondo il metodo del mandato di prestazione e preventivo globale. Il mandato di prestazione e il preventivo globale 1999-2003 prevedono un significativo sviluppo della metrologia e dell'accreditamento. Finora gli obiettivi parziali in materia di economia e di gestione del preventivo globale sono stati rispettati.

I risultati finanziari

indicano che negli scorsi tre anni, il METAS non ha ancora potuto realizzare completamente lo sviluppo pianificato. Certo di anno in anno – come d'altronde è previsto nel mandato di prestazione e nel

preventivo globale – si registra un aumento delle spese e degli introiti; tuttavia i tre crediti annuali non hanno finora potuto essere utilizzati completamente. Il fatto che negli ultimi tre anni il METAS abbia lavorato intensamente ai tre progetti «Gestione con mandato di prestazione e preventivo globale» (FLAG), «Attuazione del sistema di gestione della qualità» (SGQ) e «Nuovo edificio supplementare» spiega il ritardo di un anno nello sviluppo pianificato.

Spese e introiti secondo i tipi di spese

Spese e introiti secondo i tipi di spese	Rendiconto 2000		Preventivo 2001		Rendiconto 2001	
		Mio. CHF		Mio. CHF		Mio. CHF
Uscite ed entrate						
Costo del personale	17.872		20.666		19.789	
Spese di materiale e funzionamento	4.325		5.109		4.888	
Versamenti nelle riserve generali					0.600	
Contributi ad organizzazioni internazionali	0.302		0.351		0.303	
Investimenti	5.107		6.044		4.976	
Totale delle entrate		8.218		9.557		10.562
Totale delle uscite e delle entrate	27.606	8.218	32.170	9.557	30.556	10.562
Spese e introiti, prestazioni ricevute e fornite addebitate pro forma						
Prestazioni ricevute da altri servizi	5.395		7.018		6.655	
Prestazioni fornite ad altri servizi		0.767		0.540		0.634
Investimenti e ammortamenti						
Investimenti strumenti, macchine e autoveicoli	-3.091		-3.731		-4.321	
Ammortamenti industriali per strumenti, macchine e autoveicoli	2.890		3.000		3.167	
Interessi industriali			0.900		0.893	
Valutazioni e delimitazioni						
Variazioni delle rimanenze e delimitazioni	-0.825	0.006	-0.381		0.241	-0.157
Totale spese e introiti	31.975	8.991	38.976	10.097	37.191	11.039



Il 2001 in cifre

Le spese, il cui totale è di 37.2 milioni di franchi, si suddividono come segue:

- 19.8 milioni di franchi: costi del personale (53 %),
- 5.8 milioni di franchi: costi di affitto (16 %),
- 4.1 milioni di franchi: ammortamenti industriali e interessi (11 %) e
- 7.5 milioni di franchi: altre spese (20 %).

Rispetto all'anno precedente si registrano spese supplementari per 5.2 milioni di franchi ovvero un incremento del 16 per cento: 800'000 franchi per l'adeguamento dei salari al rincaro; il nuovo edificio, entrato in funzione nel maggio 2001, ha fatto lievitare di 1.3 milioni di franchi o del 29 per cento i costi di affitto, portandoli a un totale di 5.8 milioni di franchi; nel conteggio 2001 figurano per la prima volta gli interessi industriali sul capitale investito per un importo di 900'000 franchi. Finora il METAS indennizzava gli esperti esterni del Servizio di accreditamento svizzero (SAS) direttamente con gli emolumenti. Dal 1° gennaio 2001 tali onorari che ammontano a 800'000 franchi sono contabilizzati sia come costi sia come introiti (principio di non-compensazione).

Il restante aumento di 1.4 milioni di franchi è da imputare allo sviluppo metrologico previsto dal mandato di prestazione e dal preventivo globale così come al miglioramento della capacità del SAS. Vi figurano anche le spese per la realizzazione del sistema di gestione della qualità (SGQ), che nell'anno in questione ha richiesto 6'800 ore. Nel dicembre del 2001, i collaboratori del METAS hanno presentato con successo tale SGQ al Foro dei sistemi di qualità di EUROMET. In tal modo l'Ufficio federale di metrologia e di accreditamento adempie uno degli obblighi posti agli Istituti nazionali di metrologia dall'Accordo internazionale per il mutuo riconoscimento dei campioni nazionali di misura e dei certificati di taratura (Mutual Recognition Arrangement MRA).

Nel 2001, il METAS ottenne rispetto all'anno precedente un incremento degli introiti pari a 2.0 milioni di franchi, ovvero pari al 22 per cento. Hanno portato a tale risultato sia l'applicazione del principio di non-compensazione con introiti dell'ordine di 800'000 franchi sia maggiori prestazioni dell'ordine di 1.2 milioni di franchi. L'entrata netta è stata di 11.0 milioni di franchi, ovvero di 900'000 franchi superiore a quella preventivata che era di 10.1 milioni di franchi. Di tale supplemento, 600'000 franchi sono stati versati nelle riserve generali/libere.



Il gruppo di prodotti 1 «Base di misura nazionale»

presenta spese per 19.6 milioni di franchi (nell'anno precedente per 17.5). In questo gruppo di prodotti sono comprese tutte le attività che il METAS deve svolgere giusta la legge federale sulla metrologia e che rappresentano le condizioni metrologiche inderogabili per i due gruppi di prodotti «Metrologia legale» e «Metrologia industriale» nonché in parte e indirettamente per il gruppo di prodotti «Accreditamento». Per tale motivo, in questo gruppo di prodotti non si registrano introiti.

Le spese per le prestazioni di questo gruppo di prodotti hanno superato di 2.1 milioni di franchi quelle dell'anno precedente. Tale aumento è da imputare principalmente agli interessi industriali, alle spese per la realizzazione del sistema di gestione della qualità nonché ai lavori relativi al nuovo edificio e



alla reinstallazione dei posti di misura. Tali posti di spesa riguardano principalmente il gruppo di prodotti «Base di misura nazionale». Questo spiega perché in questo gruppo di prodotti il preventivo di spesa è stato superato, mentre nei gruppi di prodotti 2 e 3 non è stato raggiunto.

Il gruppo di prodotti 2 «Metrologia legale»

presenta spese per 6.2 milioni di franchi (nell'anno precedente per 5.1) e introiti per 4.5 milioni di franchi (4.3), il che corrisponde a un grado di copertura delle spese del 73 per cento (84). L'aumento delle spese è principalmente dovuto, come già detto, all'aumento degli affitti, agli interessi industriali e all'adeguamento dei salari al rincaro.

Le spese di 6.2 milioni di franchi rappresentano pur sempre un risparmio di 1.0 milione di franchi rispetto a quelle preventivate che erano di 7.2 milioni di franchi. Come già spiegato, tale risultato è da ricondurre ai consistenti lavori di base del gruppo di prodotti 1. Gli introiti dipendono in larga misura dallo sviluppo nel settore della verifica (parte degli emolumenti proveniente dall'attività del Servizio di verifica svizzero) e sono stati leggermente superiori a quelli dell'anno precedente e a quando preventivato.

Il gruppo di prodotti 3 «Metrologia industriale»

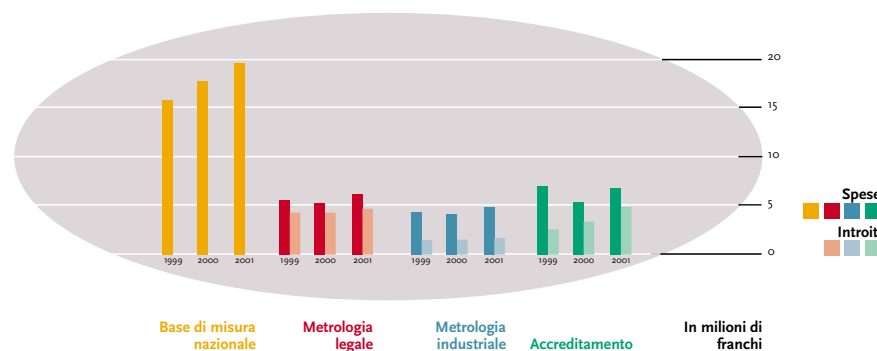
presenta spese per 4.8 milioni di franchi (nell'anno precedente per 4.1) e introiti per 1.6 milioni di franchi (1.4). Il grado di copertura delle spese, con il 34 per cento, è uguale a quello dell'anno precedente. Le spese di 4.8 milioni di franchi rappresentano un risparmio di 600'000 franchi rispetto a quelle preventivate che erano di 5.4 milioni di franchi e vanno spiegate con gli importanti lavori di base del gruppo di prodotti 1. In seguito al ritardo nei lavori di finizione del nuovo edificio, parecchi laboratori sono stati fuori servizio per quasi due mesi. La conseguente perdita di introiti ha tuttavia potuto essere recuperata in parte nella seconda metà dell'anno.

Il gruppo di prodotti 4 «Accreditamento»

presenta spese per 6.7 milioni di franchi (nell'anno precedente per 5.2) e introiti per 4.9 milioni di franchi (3.3). Il grado di copertura delle spese corrisponde al 73 per cento (63). I motivi di tali aumenti vanno ricollegati all'impiego del principio di non-compensazione che concerne quasi esclusivamente il gruppo di prodotti «Accreditamento» così come all'incremento dell'attività dell'accreditamento. Rispetto al preventivo di 7.0 milioni di franchi, con un importo di 6.7 milioni di franchi, le spese sono inferiori di 300'000 franchi. Il motivo va essenzialmente imputato al fatto che nonostante un'intensa ricerca, nell'anno in questione, non hanno potuto essere occupati posti vacanti di periti capo. Con 4.9 milioni di franchi, gli introiti preventivati sono stati superati di 900'000 franchi.

Spese e introiti secondo i tipi di spese

	Rendiconto 1999	Rendiconto 2000	Preventivo 2001	Rendiconto 2001
	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF
Base di misura nazionale				
Spese	15.479	17.526	19.406	19.567
Introiti	0.000	0.000	0.000	0.000
Grado di copertura delle spese	0 %	0 %	0 %	0 %
Metrologia legale				
Spese	5.557	5.130	7.169	6.198
Introiti	4.286	4.322	4.213	4.547
Grado di copertura delle spese	77 %	84 %	59 %	73 %
Metrologia industriale				
Spese	4.299	4.095	5.432	4.752
Introiti	1.398	1.395	1.874	1.617
Grado di copertura delle spese	33 %	34 %	34 %	34 %
Accreditamento				
Spese	4.566	5.224	6.968	6.675
Introiti	2.469	3.274	4.010	4.875
Grado di copertura delle spese	54 %	63 %	58 %	73 %
Totale spese e introiti				
Spese	29.901	31.975	38.975	37.192
Introiti	8.153	8.991	10.097	11.039
Grado di copertura delle spese	27 %	28 %	26 %	30 %



Vivace attività pubblicistica

I collaboratori del METAS si adoperano in molti modi per mettere a disposizione del mondo scientifico, dei clienti e del pubblico il loro sapere: con relazioni in occasione di conferenze, con pubblicazioni a carattere scientifico e con una vivace attività pubblicistica contribuiscono al progresso della scienza e della tecnica.

metINFO, la rivista di metrologia, e sasFORUM, la rivista del Servizio di accreditamento svizzero (SAS), escono tre volte all'anno; informano sui più recenti sviluppi nel campo della metrologia, rispettivamente dell'accreditamento e sono entrambe gratuite. Eventuali ordinazioni possono essere indirizzate al sito www.metas.ch/de/info/publiorder.html rispettivamente www.metas.ch/it/sas/kontakt.html. Le pubblicazioni scientifiche figurano sul sito www.metas.ch/it/info/publications.html.

Inoltre nell'anno in questione 500 persone, suddivise in 21 gruppi, hanno partecipato a visite guidate dell'Ufficio federale di metrologia e di accreditamento. Il METAS accoglie con piacere i gruppi di visitatori ai quali presenta il suo campo di attività e schiude le porte sul nuovo mondo scientifico dei laboratori siti nel nuovo edificio. Katty Holzer, telefono diretto +41 31 32 33 111, katty.holzer@metas.ch, fornisce volentieri ulteriori informazioni.

Articolo tecnico Collaboratori del METAS

Autore(i)	Titolo	Rivista
P. Ackermann	Les matériaux de référence certifiés: un « must »	sasFORUM 2/2001, S. 13-14
W. Beer, B. Jeanneret, B. Jeckelmann, P. Richard, H. Schneiter, A. Pourzand, A. Curteville, R. Dändliker	The OFMET watt balance: progress report	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 583-586, 2001
G. Dudge, A. Joyet, P. Berthoud, G. Mileti, P. Thomann	First results with a cold cesium continuous fountain resonator	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 510-514, 2001
H.-O. Müller, M. Furlan, T. Heinzel, K. Ensslin	Modelling background charge rearrangements near single-electron transistors as a Poisson process	Europhys. Lett., 55(2), pp. 253-259, 2001
H.-P. Haerri	Rückverfolgbarkeit und Messunsicherheit in der analytischen Chemie	metINFO 8/2, S. 9-14, 2001
K. Hilty, H. Ryser, U. Herrmann	Calibration of electronic discharge generators and results of an international comparison	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 414-418, 2001
B. Jeanneret, A. Rüfenacht, C. J. Burroughs	Comparison between the SNS and SIS Josephson voltage standards at OFMET	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 188-191, 2001
D. Reymann, T. J. Witt, P. Vrabcek, Y. Tang, C. A. Hamilton, A. S. Katkov, B. Jeanneret, O. Power	Recent developments in BIPM voltage standard comparisons	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 206-209, 2001
B. Jeckelmann, A. Rüfenacht, B. Jeanneret, F. Overney, K. Pierz, A. von Campenhausen, G. Hein;	Optimization of QHE devices for metrological applications	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 218-222, 2001
B. Schumacher, P. Warnecke, W. Poirier, I. Delgado, Z. Msimang, G. Boella, P. O. Hetland, R. E. Elmquist, J. Williams, D. Inglis, B. Jeckelmann, O. Gunnarsson, A. Satrapinsky	Transport behavior of commercially available 100 Ω standard resistors	IEEE Trans. Instrum. Meas., IM-50, pp. 242-244, 2001
B. Jeckelmann,	The quantum Hall effect and its application in metrology	Proceedings of the International School of Physics « Enrico Fermi » Course CXLVI, T. J. Quinn, S. Leschiutta and P. Tavella (Eds.), pp. 263-290, IOS Press, Amsterdam 2001
B. Jeckelmann, B. Jeanneret	The quantum Hall effect as an electrical resistance standard	Rep. Prog. Phys., 64(12), pp. 1603-1656, 2001
I. Mann	Accréditation des organismes organisant des essais d'aptitude	sasFORUM 2/2001, S. 6-8
I. Mann	Approche pragmatique de l'incertitude de mesure	sasFORUM 2/2001, S. 11-12
W. Münch, G. Stucki, R. Moning, B. Vaucher	Eichung von Referenzdosimetersystemen für die Strahlentherapie in der Schweiz	Zeitschrift für Medizinische Physik, Vol. 11, S. 1-10, 2001

Autore(i)	Titolo
P. Scheffeldt	Was leisten akkreditierte Stellen für Landwirtschaft und Konsumenten? Intercomparison of mobility particle sizers (MPS)
D. Dahmann, G. Riediger, J. Schlatter , A. Wiedensohler, S. Carli, A. Graff, M. Grosser, M. Hojgr, H.-G. Horn, L. Jing, U. Matter, C. Monz, T. Mosimann, H. Stein, B. Wehner, U. Wieser	Partikelmessung – Zählen eines Sacks voller Flöhe EUROMET – The Collaboration of European National Metrology Institutes
J. Schlatter W. Schwitz	Quality programmes, accreditation and certification in Switzerland Eichung von Referenzdosimetersystemen bei hochenergetischer Photonenstrahlung: Neuerungen ab 1.1.2001 Ein nationaler Dosimetrievergleich durch Postversand von TLDs Calibration of electrostatic discharge generators and results of an international comparison Die Zertifizierung und die Akkreditierung Akkreditierung versus Zertifizierung; Unterschiede beider Verfahren an Beispielen aus der Bauindustrie Vorstoss in neue Dimensionen Raum für neue Aufgaben und verbesserte Dienstleistungen
J. Schilling, R. Cranovsky, R. Straub G. Stucki	
H. Schiefer, W. Seelentag G. Stucki	
K. Hilty , H. Ryser , U. Herrmann D. Suter D. Suter	
R. Thalmann B. Vaucher	

Rivista
sasFORUM 1/2001, S. 15–17
Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 61, S. 423–428, 2001
metINFO 8/2, S. 4–8, 2001 Measurement, Journal of the International Measurement Confederation IMEKO, 2001 J. Quality in Health Care 2001, 13, S. 157–161, 2001
Bulletin der Schweiz. Ges. für Strahlenbiologie und Med. Physik, 3/2001, Nr. 46, S. 23–27, Dezember 2001 Bulletin der Schweiz. Ges. für Strahlenbiologie und Med. Physik, 3/2001, Nr. 46, S. 20–21, Dezember 2001 Conference on precision electromagnetic measurements 2000, 14-19 May, Sydney, Conf. Digest, pp. 502-503 Schweizer Bauwirtschaft, Nr. 5, Forum, 2001 Schweizer Baublatt, Nr. 12, S. 28–30, 2001
Schweizer Maschinenmarkt, Vol. 31, S. 135–140, 2001 Le Photon (Bulletin de l'Association des Anciens Etudiants et Collaborateurs du Département de Physique de l'Université de Fribourg, No. 12/2001, S. 2–5, Dezember 2001

Autore(i)
F. Meli
J. Roth, J.-F. Germond, R. Moning , G. Stucki , J.-F. Valley Ch. Schuler, F. Bochud, R. Moning , W. Münch , J.-F. Valley J. Morel J. Morel
A. Steiner , G. Zwahlen, W. Münch B. Niederhauser D. W. Zickert , M. Quintilii M. Quintilii , D. W. Zickert M. Quintilii J. Rüfenacht J. Rüfenacht
P. Leuchtmann , J. Rüfenacht H. Ryser
H. Ryser , K. Hilty , P. Stadlin J. Schlatter L. Jing, U. Matter Engineering, J. Schlatter I. Schürmann W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz P. Stadlin H. Schiefer, W. Seelentag, G. Stucki R. Thalmann R. Thalmann , D. Brouwer, H. Haitjema, P. Schellekens R. Thalmann B. Vaucher B. Vaucher J.-M. Virieux D. W. Zickert

Titolo
Roughness measurements according to existing standards with a metrology AFM profiler
Dosimetrie hochenergetischer Photonen- und Elektronenstrahlung in der Schweiz Kalibrierung und Eichung von Oberflächen-Kontaminationsmonitoren Selected topics on optical fibre metrology Einige Aspekte der Metrologie der faseroptischen Systeme Quality control of sealed metal fixed point cells Swiss primary volumetric standard for low gas flows: experiences and progress Etalons de mélanges de gaz I. La base réalisée par microgravimétrie dynamique Etalons de mélanges de gaz II. Diffusion des valeurs avec la méthode de perméation NO ₂ , qu'offre METAS, qu'attendent les responsables de mesures environnementales de METAS Dimensional measurements of references airlines Koaxiale Luftleitungen in der Hochfrequenz und deren Einsatz Accurate field calculation of inhomogeneous airlines Verschiedene Beiträge im Bereich der EMV-Messtechnik Messempfehlung für GSM-Basistationen inkl. Fragen zur Akkreditierung Interlaboratory comparison with mobility particle sizers Russgenerator CAST Legal Metrology in Switzerland in view of the Bilateral Treaties with the EU Metrology in chemistry – the EUROMET and national perspectives Mutual Recognition Arrangement and cooperation in metrology From one global measurement system to global mutual recognition of measurements METAS – a National Metrology Institute in change EUROMET – its objectives, organisation and the global MRA EUROMET and ISO/IEC 17025 Entwicklungen und Veränderungen im schweizerischen Messwesen NIS-Messempfehlung und Akkreditierung Ein nationaler Dosimetrievergleich durch Postversand von TLDs EUROMET length activities for the benefit of European Metrology Novel design of a one-dimensional measurement probe Uncertainty assessment using calibrated workpieces according to ISO 15530-3 Legale Metrologie im Wandel Erneuerung des gesetzlichen Messwesens für den Verbraucherschutz und den Abbau technischer Handelshemmnisse Statistical verification of electricity meters in Switzerland Vom EAM zu METAS – Messsicherheit für die Messung von Feuerungsabgasen

Conferenza
Nanoscale 2001, Bergisch Gladbach, Germany, Nov. 2001, Proc. K. Hasche, W. Mirandé. G. Wilkening (Eds.), PTB-Bericht, PTB-F-44, Jan. 2002 Tagung der Deutschen Gesellsch. f. Med. Physik, Berlin, Juni 2001 33. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz in Gemeinden (Oe), Proc. ISBN 1013–4506, S. 54–57, Sept. 2001 9. Fachkurs der SSOM «Optical Communication», Engelberg, März 2001 Seminarreihe «Perspektiven optischen Messens» des Arbeitskreises Messtechnikdozenten Schweiz, ETH Zürich, Juni 2001 8 th Int. Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Science and Industry, Berlin, June 2002 Congrès International de Métrologie 2001, St. Louis, France, Octobre 2001 Congrès International de Métrologie 2001, St. Louis, France, Octobre 2001 Congrès International de Métrologie 2001, St. Louis, France, Octobre 2001 GREMMI (Groupement romand des exploitants de mesures d'immissions), Octobre 2001 15 th ANAMET Meeting, NPL, Teddington, January 2001 METAS-Seminar: Koaxiale Luftleitungs-Impedanznormale, Juni 2001 U.R.S.I., Kleinheubacher Tagung, September 2001 International Electrotechnical Commission (IEC), Special Committee on Radio Interference (CISPR), Working Group «Radio Interference Measurements» Informationsveranstaltung BUWAL «Vollzugshilfsmittel zur NISV für Mobilfunk und WLL», März 2001 5 th ETH-Conference on Nanoparticles, Zürich, August 2001 European Aerosol Conference, September 2001 Int. Conf. on Tetrology, 50 th Anniversary, Romanian NMI, Bucharest RO, September 2001 EC-JRC Workshop «Improving the scientific base for Metrology in Chemistry in pre-accession countries», IRMM, Geel/BE, February 2001 EUROLAB workshop «Cornerstones of testing laboratories activities», Prague, March 2001 IRMM, Geel BE, July 2001 Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, Turin, 10. September 2001 Int. Conf. on Metrology, 50 th Anniversary, Romanian NMI, Bucharest RO, September 2001 EUROLAB workshop «Experience with the implementation of ISO/IEC 17025», Paris, October 2001 Tagung «Das Mass der Dinge», Wien, 30. Oktober 2001 Baudirektion des Kantons Zürich, Juni 2001 Tagungsbericht der wissenschaftlichen Tagung der Schweiz. Ges. für Strahlenbiologie und Med. Physik, Sion, S. 91–94, 11./12. Oktober 2001 KOM-dagar, Schwedische Metrologietagung, SP, Boras, May 2001 Recent developments in traceable dimensional measurements, Munich, Proc. SPIE, p. 4401, June 2001 EUROMET workshop «Uncertainty in dimensional metrology», 17. October 2001 METAS-Seminar, Wabern, 7. März 2001 Int. Tagung zum Mess- und Eichwesen, Berlin, 7./8. November 2001 Zuhai, China, March 2001 Weiterbildungsseminar des SVG, Zürich, Gesundheit und Umwelttechnik, August 2001

Contributi per conferenze e seminari

Collaboratori del METAS

Autore(i)	Titolo
W. Beer , A. L. Eichenberger , B. Jeanneret , B. Jeckelmann , A. Pourzand , P. Richarz , H. Schneiter , J. Schwarz A. Joyet , G. Mileti, P. Thomann, G. Dudle G. Petit, Z. Jiang, P. Moussay, J. White, E. Powers, G. Dudle , P. Uhrich A. Joyet , G. Mileti, P. Thomann, G. Dudle G. Dudle A. L. Eichenberger H.-P. Haerri , B. Niederhauser , J.-F. Perrochet , D. W. Zickert H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi J.-P. Jaunin J.-P. Jaunin B. Jeckelmann , W. Beer , A. L. Eichenberger , B. Jeanneret , A. Pourzand , P. Richard , J. Schwarz B. Jeckelmann B. Jeckelmann F. Meli F. Meli , N. Jeanmonod , Ch. Thies , R. Thalmann F. Meli F. Meli F. Meli	The Swiss Watt balance: first measurements Recent developments on the ON/METAS continuous Cs fountain standard Progress in the calibration of «geodetic like» GPS receivers for accurate time comparisons Continuous fountain Cs standard: stability and accuracy issues Lasergekühlte Cs-Atome als Zeitnormal La balance de Watt: vers une nouvelle définition du kilogramme basée sur les constantes de la nature Mass spectrometry for trace analysis of gas standards Der Nutzen von Qualitätsaudits QM im Gesundheitswesen – die Rolle der SAS Experience from accrediting testing laboratories according to ISO/IEC 17025 Nutzen interner und externer Audits Nutzen von Audits Internationale Aktivitäten auf dem Gebiet der Akkreditierung Überlegungen zum Aufbau von Managementsystemen Anforderungen und Verfahren zur Akkreditierung von Prüfstellen L'accréditation des organismes de certification The Watt balance: a route towards a new definition of the kilogram based on natural constants Wege zu einer Neudefinition des Kilogramms DC characterisation of QHE devices International comparison in the field of nanometrology: pitch of 1D gratings (Nano4) Calibration of a 2D reference mirror system of a photomask measuring instrument Nanometrologie für die Technologie der Zukunft Metrology AFM profiler at METAS Development of an optical 2D measuring instrument at METAS

Conferenza
17 th int. Conference on Force, Mass and Torque Measurements, IMEKO TC3, Istanbul, Turkey, September 2001 15 th European Frequency and Time Forum, Neuchâtel, Proc. pp. 72–76, March 2001 15 th European Frequency and Time Forum, Neuchâtel, Proc. pp. 164–166, March 2001 6 th symposium on freq. stand. and metrology, St. Andrews, Scotland, September 9–14, 2001 5. Schweizerischer Tag über Physik und Unterricht, 18. September 2001 NI Days 2001, Lausanne, 11 October 2001 Herbstversammlung Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft, Proc. 55 Nr. 7/8, S. 592 SNV-Tagung, Juni 2001 SNV-Tagung, September 2001 EUROLAB workshop «Experience with the implementation of ISO/IEC 17025», Paris, October 2001 Jubiläumssymposium zum zehnjährigen Bestehen der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS), Wabern, November 2001 SNV-Tagung, Luzern, Dezember 2001 SAPUZ-Generalversammlung, Dezember 2001 SAPUZ-Generalversammlung, Dezember 2001 Informationstagung VSA (Verband Schweiz. Aufzugsunternehmen), Juni 2001 Forum romand de la qualité – Excellence et management, Martigny, septembre 2001 U.R.S.I., Kleinheubacher Tagung, September 2001 5. Schweizerischer Tag über Physik und Unterricht, 18. September 2001 Workshop AC-QHE, PTB Braunschweig, 29.–30. October 2001 2 nd Int. Conference on Precision Engineering and Nanotechnology (euspen), Turin, Italy, Proc. pp. 358–361, May 2001 SPIE Coference Laseres in Metrology and Art restoration, Munich, Germany, Proc. p. 4401, June 2001 5. Schweizerischer Tag über Physik und Unterricht, 18. September 2001 Journées Micro et Nanotechnologies 2001, Paris, France, November 2001 159. PTB-Seminar «Requirements and recent developments in high precision length metrology», Braunschweig, Germany, November 2001

Contributi per conferenze e seminari

Collaboratori del METAS

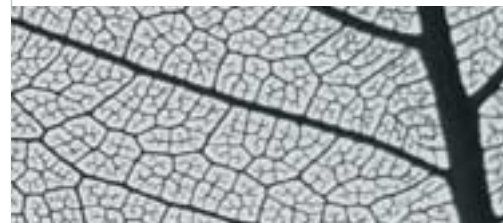
Autore(i)	Titolo
F. Meli J. Roth , J.-F. Germond, R. Moning , G. Stucki , J.-F. Valley Ch. Schuler, F. Bochud, R. Moning , W. Münch , J.-F. Valley J. Morel J. Morel A. Steiner , G. Zwahlen, W. Münch B. Niederhauser D. W. Zickert , M. Quintilii M. Quintilii , D. W. Zickert M. Quintilii J. Rüfenacht J. Rüfenacht P. Leuchtmann , J. Rüfenacht H. Ryser H. Ryser , K. Hilty , P. Stadlin J. Schlatter L. Jing, U. Matter Engineering, J. Schlatter I. Schürmann W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz W. Schwitz P. Stadlin H. Schiefer, W. Seelentag, G. Stucki R. Thalmann R. Thalmann , D. Brouwer, H. Haitjema, P. Schellekens R. Thalmann B. Vaucher B. Vaucher J.-M. Virieux D. W. Zickert	Roughness measurements according to existing standards with a metrology AFM profiler Dosimetrie hochenergetischer Photonen- und Elektronenstrahlung in der Schweiz Kalibrierung und Eichung von Oberflächen-Kontaminationsmonitoren Selected topics on optical fibre metrology Einige Aspekte der Metrologie der faseroptischen Systeme Quality control of sealed metal fixed point cells Swiss primary volumetric standard for low gas flows: experiences and progress Etalons de mélanges de gaz I. La base réalisée par microgravimétrie dynamique Etalons de mélanges de gaz II. Diffusion des valeurs avec la méthode de perméation NO ₂ , qu'offre METAS, qu'attendent les responsables de mesures environnementales de METAS Dimensional measurements of references airlines Koaxiale Luftleitungen in der Hochfrequenz und deren Einsatz Accurate field calculation of inhomogeneous airlines Verschiedene Beiträge im Bereich der EMV-Messtechnik Messempfehlung für GSM-Basistationen inkl. Fragen zur Akkreditierung Interlaboratory comparison with mobility particle sizers Russgenerator CAST Legal Metrology in Switzerland in view of the Bilateral Treaties with the EU Metrology in chemistry – the EUROMET and national perspectives Mutual Recognition Arrangement and cooperation in metrology From one global measurement system to global mutual recognition of measurements METAS – a National Metrology Institute in change EUROMET – its objectives, organisation and the global MRA EUROMET and ISO/IEC 17025 Entwicklungen und Veränderungen im schweizerischen Messwesen NIS-Messempfehlung und Akkreditierung Ein nationaler Dosimetrievergleich durch Postversand von TLDs EUROMET length activities for the benefit of European Metrology Novel design of a one-dimensional measurement probe Uncertainty assessment using calibrated workpieces according to ISO 15530-3 Legale Metrologie im Wandel Erneuerung des gesetzlichen Messwesens für den Verbraucherschutz und den Abbau technischer Handelshemmnisse Statistical verification of electricity meters in Switzerland Vom EAM zu METAS – Messsicherheit für die Messung von Feuerungsabgasen

Contributi per conferenze e seminari

Collaboratori del METAS

Autore(i)	Titolo
W. Beer , A. L. Eichenberger , B. Jeanneret , B. Jeckelmann , A. Pourzand , P. Richarz , H. Schneiter , J. Schwarz A. Joyet , G. Mileti, P. Thomann, G. Dudle G. Petit, Z. Jiang, P. Moussay, J. White, E. Powers, G. Dudle , P. Uhrich A. Joyet , G. Mileti, P. Thomann, G. Dudle G. Dudle A. L. Eichenberger H.-P. Haerri , B. Niederhauser , J.-F. Perrochet , D. W. Zickert H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi H. Ischi J.-P. Jaunin J.-P. Jaunin B. Jeckelmann , W. Beer , A. L. Eichenberger , B. Jeanneret , A. Pourzand , P. Richard , J. Schwarz B. Jeckelmann B. Jeckelmann F. Meli F. Meli , N. Jeanmonod , Ch. Thies , R. Thalmann F. Meli F. Meli F. Meli	The Swiss Watt balance: first measurements Recent developments on the ON/METAS continuous Cs fountain standard Progress in the calibration of «geodetic like» GPS receivers for accurate time comparisons Continuous fountain Cs standard: stability and accuracy issues Lasergekühlte Cs-Atome als Zeitnormal La balance de Watt: vers une nouvelle définition du kilogramme basée sur les constantes de la nature Mass spectrometry for trace analysis of gas standards Der Nutzen von Qualitätsaudits QM im Gesundheitswesen – die Rolle der SAS Experience from accrediting testing laboratories according to ISO/IEC 17025 Nutzen interner und externer Audits Nutzen von Audits Internationale Aktivitäten auf dem Gebiet der Akkreditierung Überlegungen zum Aufbau von Managementsystemen Anforderungen und Verfahren zur Akkreditierung von Prüfstellen L'accréditation des organismes de certification The Watt balance: a route towards a new definition of the kilogram based on natural constants Wege zu einer Neudefinition des Kilogramms DC characterisation of QHE devices International comparison in the field of nanometrology: pitch of 1D gratings (Nano4) Calibration of a 2D reference mirror system of a photomask measuring instrument Nanometrologie für die Technologie der Zukunft Metrology AFM profiler at METAS Development of an optical 2D measuring instrument at METAS

Una organizzazione chiaramente strutturata



100 Meccanica, radiazioni e metrologia legale

B. Vaucher, direttore supplente/capodivisione, 031 32 33 202
Walter Münch, capodivisione supplente, 031 32 33 274

110 Lunghezza e ottica

Rudolf Thalmann, caposezione, 031 32 33 385
Peter Blattner, caposezione supplente, 031 32 33 340

111 Base di lunghezza
112 Taratura di laser e campione materiale
113 Misurazione di lunghezze per l'industria
114 Misure multidimensionali, forme e angoli
115 Superfici e nanometrologia
116 Radiometria
117 Fibre ottiche
118 Fotometria
119 Rirfattometria

130 Meccanica

Thomas Krebs, caposezione, 031 32 33 269
Philippe Richard, caposezione supplente, 031 32 33 415

131 Massa
132 Strumenti di pesatura
133 Forza, coppia e pressione
135 Velocità dell'aria
136 Volume e portata di gas
137 Portata di liquidi
138 Energia termica

150 Termometria e radiazioni ionizzanti

Walter Münch, caposezione, 031 32 33 274
Renate Moning, caposezione supplente, 031 32 33 330

151 Termometria
152 Areometria e butirrometria
154 Umidità
155 Radiazioni ionizzanti
156 Dosimetria di fotoni ed elettroni
157 Dosimetria raggi X
158 Radioattività

170 Metrologia legale

Jean-Georges Ulrich, caposezione, 031 32 33 261

171 Basi e legislazione
172 Collaborazione nazionale e internazionale
173 Uffici di verifica cantonali
174 Servizi di verifica autorizzati
175 Organismi di valutazione della conformità
176 Approvazioni e valutazioni di conformità
177 Sorveglianza del mercato

010 Stato maggiore

011 Affari: Urs Toggweiler, 031 32 33 356
012 Segreteria della direzione: Beatrice Steiner, 031 32 33 430
013 Personale, formazione: Hildegard Seiler, 031 32 33 236
014 Controlling: Camille Favre, 031 32 33 220
015 Comunicazione, promozione: C. Antener, 031 32 33 489
016 Gestione qualità: Jürg Ramseyer, 031 32 33 268
017 Servizio giuridico: Irène Schürmann, 031 32 33 260

200 Elettricità e metrologia per l'ambiente

Ulrich Feller, Vicedirettore/capodivisione, 031 32 33 203
Beat Jeckelmann, capodivisione supplente, 031 32 33 297

210 Elettricità, acustica e tempo

Beat Jeckelmann, caposezione, 031 32 33 297
Marc Flüeli, caposezione supplente, 031 32 33 328

211 Esperimenti quantici elettrici
212 Corrente, tensione e impedenza
213 Energia elettrica e potenza
215 Acustica
216 Tempo e frequenza

230 Chimica analitica

Jean-François Perrochet, caposezione, 031 32 33 370
Dieter Zickert, caposezione supplente, 031 32 33 383

231 Metodi e materiali di riferimento
232 Base delle miscele di gas
233 Immissioni gassose
234 Emissioni gassose
235 Fumo Diesel e particelle
236 Gas di scarico da combustione
237 Chimica

250 Radio frequenza, CEM e traffico

Kurt Hilty, caposezione, 031 32 33 490

251 Impedenza e analisi di rete
252 Potenza e rumore
253 Attenuazione e impulsi
255 CEM indotta da radiazioni
256 CEM indotta da conduttori
258 Traffico su strada

Il METAS è chiaramente strutturato: due divisioni metrologiche e il Servizio di accreditamento svizzero (SAS) formano i processi centrali. I due settori «Economia aziendale, informatica e comunicazione integrata» e «Tecnica e sviluppo» sostengono come processi di supporto la fornitura di prestazioni nei processi centrali. La dirigenza, che formata dalla direzione e dallo stato maggiore di direzione è rimasta snella, guida e coordina l'intera gestione.

001 Direzione

Wolfgang Schwitz, direttore, 031 32 33 201
Bruno Vaucher, direttore supplente, 031 32 33 202
Ulrich Feller, vicedirettore, 031 32 33 203

300 Servizio di accreditamento svizzero (SAS)

H.P. Ischi, responsabile SAS/capodivisione, 031 32 33 520
M. Balteschwiler, capodivisione supplente, 031 32 33 521

330 Sistemi di gestione, basi e segreteria

Jean-Pierre Jaunin, caposezione, 031 32 33 528

331 Segreteria del SAS
332 Gestione della qualità interna al SAS
333 Norme e direttive nazionali e internazionali
334 Progetti e corsi
335 Sistemi di gestione

350 Campo della metrologia e dell'ingegneria

Manfred Balteschwiler, caposezione, 031 32 33 521

351 Lunghezza, ottica, meccanica e termometria
352 Elettricità, acustica, tempo, radiazioni ionizzanti
353 Elettrotecnica, CEM, informatica
354 Prova di materiali, prova non distruttiva, macchine e impianti
355 Prodotti edili ed edilizia
356 Sistemi di gestione ambientale

370 Chimica, biologia e salute

Rolf Straub, caposezione, 031 32 33 532

371 Chimica e biologia
372 Agricoltura e generi alimentari
373 Medicina e salute
374 Sistemi di gestione di qualità

800 Economia aziendale, informatica e comunicazione integrata

Peter Demostene, caposettore, 031 32 33 345

810 Finanze e amministrazione

Adrian Rüfenacht, responsabile, 031 32 33 486

830 Informatica metrologica

Daniel Aeby, Integration Manager, 031 32 33 206

850 Comunicazione integrata

Chr. Antener, responsabile comunicazione, 031 32 33 489
Urs Dreier, media elettronici, 031 32 33 552
Rudolf Wullschlegler, redattore tecnico, 031 32 33 329

900 Tecnica e sviluppo

Walter Beer, caposettore, 031 32 33 204

910 Supporto di ricerca e sviluppo

Walter Beer, caposettore, 031 32 33 204

930 Servizi tecnici

Raymond Feller, caposervizio, 031 32 33 308

950 Sviluppo elettronica

Erich Moll, caposervizio, 031 32 33 309

970 Fabbriati e infrastruttura

Rudolf Mader, caposervizio, 031 32 33 241

Espressioni tecniche

Accreditamento

Riconoscimento formale della competenza di un servizio di taratura, di prova, d'ispezione o di certificazione a eseguire determinate prove o valutazioni di conformità secondo esigenze definite a livello internazionale.

Accuratezza

Grado di concordanza tra il risultato della misurazione e il valore del misurando.

Approvazione

Autorizzazione ufficiale attestante che uno strumento di misura o un procedimento di misura può essere utilizzato come tale o a scopo di verifica.

Campione

Campione materiale, strumento di misura, materiale di riferimento o sistema di misura inteso a definire, realizzare, conservare o riprodurre uno o più valori di una grandezza.

Campione materiale

Dispositivo destinato a riprodurre, in modo permanente durante il suo impiego, uno o più valori noti di una determinata grandezza (asta di misurazione, peso per bilancia, recipiente graduato per la misurazione di volumi).

Certificazione

Procedura in base alla quale un ente esterno conferma per scritto che un prodotto, un procedimento o una prestazione sono conformi alle esigenze prestabilite.

Incertezza di misurazione

Parte associata al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione di valori attribuibili al misurando.

Ispezione

Controllo di un prodotto, di un servizio, di un procedimento o un impianto e determinazione della sua conformità a esigenze specifiche o generali in base alla valutazione di un perito.

Materiale di riferimento

Materiale o sostanza di sufficiente omogeneità di cui una o più proprietà sono sufficientemente ben definite da essere usate per la taratura di un apparecchio di misura, per la valutazione di un procedimento di misura o per l'assegnazione di valori a materiali.

Metrologia

Scienza e tecnica della misurazione.

Misurazione

Insieme di operazioni che ha lo scopo di determinare i valori di una grandezza.

Qualità

Insieme delle caratteristiche di un prodotto o di una prestazione relative alla capacità di soddisfare determinate esigenze prestabilite.

Realizzazione

Attuazione di un'unità di misura secondo la relativa definizione prevista nel sistema internazionale delle unità di misura (SI).

Riferibilità

Proprietà del risultato di una misurazione o del valore di un campione, con associata incertezza di misurazione, consistente nel poterlo riferire a campioni appropriati, generalmente nazionali o internazionali, attraverso una catena ininterrotta di confronti.

Taratura

Insieme delle operazioni che stabiliscono, in condizioni specificate, la relazione tra i valori indicati da uno strumento o da un sistema di misura, o i valori rappresentati da un campione materiale o materiale di riferimento, e i corrispondenti valori di un misurando determinati con un campione.

Unità di base

Una delle molte unità facenti parte di un sistema di unità di misura, in base alla quale possono essere rappresentate tutte le altre unità.

Valutazione di conformità

Analisi sistematica atta a verificare che un prodotto, un procedimento o una prestazione soddisfi determinate esigenze. Tali esigenze possono essere fissate in decreti legislativi, norme, documenti del produttore o in altro modo.

Verificazione

Sequenza di operazioni effettuate da un'autorità o da un organismo competente per provare e la confermare che uno strumento di misura soddisfa le esigenze previste dalla legge.

Situazione al 1° maggio 2002