



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA
CORSI DI INGEGNERIA**

A.A. 2018/2019

**Misure per la gestione, monit. e ripristino dei sist. ambient. (I4R)
- D'Emilia Giulio -**

(Aggiornato il 18-07-2019)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Misure di portata a supporto di misure di emissioni in aria - Misuratori di portata ad ultrasuoni ed ad effetto Doppler ? Misure di pH e conduttivimetriche - Approccio integrato al monitoraggio ambientale: acqua, aria, suolo -IPPC ? Sistemi di monitoraggio Automatico delle Emissioni in aria ? SME ? Tecniche di misura di inquinanti nel suolo ? LIBS . ENGLISH VERSION: Flowrate measurements supporting standard procedures for measurement of pollutant emissions into atmosphere - Ultrasonic and Doppler Flowmeters - pH and water conductivity measurements - Integrated approach to the environmental control and prevention of pollution (IPPC) - Systems for the automatic monitoring of the pollutant emissions into the atmosphere (SME) - Measurement techniques of pollutants in water - Measurement techniques of pollutants in soil (LIBS)

Programma esteso:

CONCETTI GENERALI: L'attività di misura per la gestione, il monitoraggio ed il ripristino di risorse ambientali - Le misure e le incertezze di misura ? Calcolo delle incertezze nelle misure dirette ed indirette secondo la norma UNI CEI ENV 13005 ? Budget delle incertezze - Reti di monitoraggio ? Criteri di definizione dei requisiti ? Criteri di progettazione ? Architetture delle reti di monitoraggio ? Aspetti tecnici e legali delle misure - Certificazione della strumentazione ? Accredimento dei laboratori MISURAZIONE DI GRANDEZZE FISICHE DI INTERESSE AMBIENTALE: Principi di funzionamento della strumentazione di interesse ambientale - Analisi delle specifiche tecniche della strumentazione - Normativa tecnica e legale, internazionale e nazionale - Adeguatezza della strumentazione - Misure per il monitoraggio, la gestione ed il ripristino di risorse ambientali in applicazioni territoriali ? Piezometri ? Inclinatori ? Fessurimetri - Sistemi e trasduttori di interesse applicativo - Tecniche di misura - Taratura - Normativa - - Misure per il monitoraggio, la gestione ed il ripristino di risorse ambientali in applicazioni ambientali - Misure di portata a supporto di misure di emissioni in acqua - Misuratori di portata ad ultrasuoni ed ad effetto Doppler ? Misure di pH e conduttivimetriche - Sistemi di interesse applicativo - Tecniche di misura - Normativa. L'INNOVAZIONE E LE LINEE DI SVILUPPO NELL'AMBITO DELLE TECNICHE DI MISURA DI INTERESSE AMBIENTALE E TERRITORIALE ? Approccio integrato al monitoraggio ambientale: acqua, aria, suolo - IPPC ? Sistemi di monitoraggio Automatico delle Emissioni in aria ? SME ? Tecniche di misura di inquinanti nel suolo ? LIBS . La certificazione ISO 50001. Tendenze della strumentazione di interesse ambientale. ENGLISH VERSION: General topics: measurements for the management, the monitoring and the restoring of environmental resources - Uncertainty of measurement in field - Standard, composed and extended uncertainty

of measurement according to GUM - sensor networks for monitoring - Criteria for definition of requirements of monitoring networks for environmental applications - legal aspects of environmental measurements - Accreditation of calibration laboratories. Measurement for environmental monitoring: Main working principles of instrumentation for environmental applications - Technical and legal standards for environmental standards - Piezometers - inclinometers - Measurement techniques for pollutants in water and air - Flowrate measurement supporting standard procedures for measurement of pollutant emissions into atmosphere - Ultrasonic and Doppler Flowmeters - pH and water conductivity measurements - Integrated approach to the environmental control and prevention of pollution (IPPC) - Systems for the automatic monitoring of the pollutant emissions into the atmosphere (SME) - Measurement techniques of pollutants in water - Measurement techniques of pollutants in soil (LIBS) Innovation trend in instrumentation for environmental applications

Modalità d'esame:

l'esame consiste di una prova orale durante la quale all'allievo sarà richiesta la conoscenza delle problematiche relative alla scelta ed all'utilizzazione criticamente consapevole di strumentazione in ambito ambientale e dei principali aspetti, sia teorici sia sperimentali, delle procedure di misura e di analisi dei segnali di interesse applicativo.

Risultati d'apprendimento previsti:

Conoscenza delle prospettive delle tecnologie e dei contesti operativi per le misure in ambito ambientale, tenendo conto degli scenari di certificazione degli enti e delle aziende coinvolte nelle problematiche di interesse ambientale. Capacità di gestire problematiche la cui base informativa richiede estese basi di dati. ENGLISH VERSION: The aims of this course are: (MAIN) The knowledge of the trends in instrumentation and measurement technologies concerning environmental application in soil, water and air. (SPECIFIC) (I) Accreditation requirements for production and management of instrumentation for environmental applications. (II) Knowledge of main measurement techniques for pollution evaluation in water, soil and air. Guide lines for management of environmental big-data.

Testi di riferimento:

Doebelin E.O., Strumenti e Metodi di Misura, MacGraw Hill, 2004,

Brunelli A., Strumentazione e Controllo nelle Applicazioni Industriali, Quaderni del GISI, II Ed., 1993,

Branca F.P., Misure Meccaniche, ESA, Roma, 1989

Angrilli, F. Corso di Misure Meccaniche, Termiche e Collaudi, CEDAM Padova, 2000

Gopel H., Hesse J., Zemel J.N., Sensors: A Comprehensive Survey, VCH, Weinheim, 1994

Norme: UNI ISO 14001, UNI EN 10012 : 2004., ISO 50001:2011

Con riferimento ai diversi argomenti, verrà suggerito il libro più adatto tra quelli consigliati e tutti disponibili in biblioteca. ENGLISH VERSION: Depending on the specific topic, the most suitable book will be indicated among the above mentioned ones, which are all available in the library for free consultation.