



Chairman: Alessandro Brunelli

AIS e ISA Italy Section organizzano il seminario:

## CORSO GENERALE DI STRUMENTAZIONE

24-28 Giugno 2024

**Auditorium Tecnimont - Via Gaetano De Castilla 6/A – Milano**  
Ingresso Stazione Porta Garibaldi – 1° Piano

### ISCRIZIONE E QUOTE DI PARTECIPAZIONE

La manifestazione è riservata ai Soci A.I.S., Isa Italy Section.

#### Per quest'anno le quote di partecipazione sono le seguenti:

- Per chi non è ancora socio: Euro 475 (importo non soggetto a IVA) comprensivo di iscrizione ad AIS

4Per i soci: Euro 400 (importo non soggetto a IVA).

- Gli STUDENTI potranno partecipare a titolo gratuito previa iscrizione all'Associazione AIS al costo speciale di Euro 30

#### Quote associative:

AIS Associazione Italiana Strumentisti: Euro 75

ISA Italy Section: Euro 140

#### Termine iscrizioni: 20 Giugno 2024

La registrazione al corso è possibile inviando una mail in segreteria con i propri dati (nome, cognome, azienda di appartenenza, se socio/i o primo contatto), per info vedi contatti sotto.

#### Per finalizzare l'iscrizione al corso è possibile:

- Effettuare pagamento tramite carta di credito (Paypal) inviando una mail in segreteria.
- Effettuare il bonifico bancario a favore di AIS:

Banca Intesa San Paolo Milano IBAN **IT55 0030 6909 6061 0000 0119 766**

#### Per contattare la segreteria:

A.I.S - ISA Italy Section Viale Campania 29 - 20133, Milano | tel. 388 7591902 | [ais@aisisa.it](mailto:ais@aisisa.it)

### PRESENTAZIONE

Da più di dieci anni le associazioni AIS e ISA Italy Section organizzano questo corso che si colloca nell'ambito di una serie di iniziative di divulgazione della cultura tecnica e scientifica nel nostro settore della strumentazione e automazione degli impianti industriali, ed è rivolto verso le giovani leve impiegate nel nostro settore e verso anche gli Istituti e le Università di indirizzo tecnico.

#### Il corso è articolato in due sessioni consecutive:

- la prima dedicata alla strumentazione di misura e tratta dapprima gli argomenti generali, quali, la simbologia, la metrologia, la terminologia, le caratteristiche statiche e dinamiche, le caratteristiche ambientali e applicative della strumentazione industriale e la normativa tecnica e legale di riferimento, e tratta successivamente i principi di misura delle varie grandezze fisiche, inerenti il controllo dei processi industriali.

- la seconda dedicata invece alla strumentazione di controllo e regolazione dei processi industriali, quali, regolatori analogici e digitali, tecniche regolazione e sintonizzazione, con criteri di messa a punto ottimale dei regolatori con esercitazioni sperimentali su programmi emulativi di processi e regolazioni, con cenni agli attuali sistemi di controllo e di sicurezza degli impianti industriali, nonché alle valvole di regolazione e di sicurezza e relativi attuatori e posizionatori.

Durante il corso verranno effettuati 2 test di apprendimento per la valutazione delle competenze acquisite allo scopo di fornire un attestato di partecipazione.

Il coordinatore del corso, Professor A. Brunelli, vanta un'esperienza pluriennale come docente nel campo della strumentazione industriale.

#### Materiale didattico:

DISPENSE DI STRUMENTAZIONE DEL CORSO

LIBRO DI RIFERIMENTO: MANUALE DI STRUMENTAZIONE di A. Brunelli

Per i Corsisti sarà possibile acquistarlo ad un prezzo agevolato! Per info [ais@aisisa.it](mailto:ais@aisisa.it)

### Si ringrazia per il sostegno all'iniziativa:



### Con patrocinio:

## PROGRAMMA

### LUNEDÌ 24 GIUGNO

- 9:00 - 9:15 - Registrazione dei partecipanti
- 9:15 - 9:30 - Benvenuto e introduzione al corso da parte del Presidente AIS  
Andrea Spessa
- 9:00 - 11:00 - Generalità: Normativa, Terminologia, Taratura, SI e MID
- 11:00 - 12:30 - Introduzione: Impianti di processo, Simbologia, P&ID, Data Sheet,  
Standard e Anelli di misura tipici
- 12:30 - 14:00 - Interruzione
- 14:00 - 17:30 - Condizioni di funzionamento: alimentazioni e segnali di trasmissione  
Analogici e Digitali (Hart e Fieldbus)  
- Condizioni di operatività: temperatura, umidità e modi di protezione  
in atmosfere normali e potenzialmente esplosive (ATEX)

### MARTEDÌ 25 GIUGNO

- 9:00 - 11:00 - Misure di Pressione: manometri, trasduttori e trasmettitori Smart
- 11:00 - 12:30 - Misure di Portata 1: introduzione alle tipologie di misura  
e alle grandezze correlate di densità e viscosità
- 12:30 - 14:00 - Interruzione
- 14:00 - 17:30 - Misure di Portata 2: misuratori a pressione differenziale,  
magnetici, vortici, turbine, volumetrici, massici, sonici e termici

### MERCOLEDÌ 26 GIUGNO

- 9:00 - 11:00 - Misure di Livello: visivi, idrostatici, resistivi, capacitivi, sonar e radar
- 11:00 - 12:30 - Misure di Temperatura: termoresistenze, termocoppie, pirometri e  
trasmettitori
- 12:30 - 14:00 - Interruzione
- 14:00 - 16:00 - Misure di Umidità: igrometri, psicrometri, dew point e frost point
- 16:00 - 17:00 - Misure di Analisi (cenni): densimetri e cromatografi
- 17:00 - 17:30 - TEST 1 intermedio di apprendimento a domande

### GIOVEDÌ 27 GIUGNO

- 9:00 - 9:30 - Generalità sul controllo dei processi industriali
- 9:30 - 11:30 - Valvole di regolazione, attuatori e posizionatori
- 11:30 - 12:30 - Cenni sulle valvole di sicurezza e ON-OFF
- 12:30 - 14:00 - Interruzione
- 14:00 - 14:30 - Introduzione al Controllo di Processo
- 14:30 - 15:00 - Stabilizzazione dei processi per ottenere:  
Precisione, Prontezza e Stabilità del controllo
- 15:00 - 16:00 - Azioni di controllo del regolatore PID:  
Proporzionale (P), Integrale (I), Derivativo (D)
- 16:00 - 17:30 - Criteri di sintonizzazione del regolatore PID  
su processi semplici simulati a PC

### VENERDÌ 28 GIUGNO

- 9:00 - 11:00 - Tecniche di regolazione oltre il feedback:  
Feedforward, Cascata, Rapporto, Override, Splitrange
- 11:00 - 12:30 - Criteri di sintonizzazione dei sistemi di controllo  
su processi complessi simulati a PC
- 12:30 - 14:00 - Interruzione
- 14:00 - 15:00 - Cenni ai sistemi di controllo integrati:  
Programmable Logic Controllers (PLC)  
Distributed Control Systems (DCS)  
Communication Protocols (BUS)
- 15:00 - 17:00 - Cenni alla sicurezza degli impianti industriali:  
Allarmi operatore  
Fire and Gas System (FGS),  
Emergency Shut Down (ESD)  
Safety Instrumented System (SIS)
- 17:00 - 17:30 - TEST 2 finale di apprendimento a domande

#### NOTA

Nel corso verranno effettuate tarature simulate degli strumenti con determinazione dell'incertezza di misura ed esempi dimostrativi di dimensionamenti delle valvole con programmi applicativi usufruibili ai partecipanti!



**ALESSANDRO BRUNELLI**  
AIS ISA TRAINING PROFESSOR  
[alebrunelli767@gmail.com](mailto:alebrunelli767@gmail.com)

Alessandro Brunelli, laureato all'Istituto Superiore Tecnologie Industriali Meccaniche del Politecnico di Milano nel 1974, ha operato nel settore della formazione e della certificazione della strumentazione industriale per oltre venticinque anni presso un Laboratorio Sperimentale ed è stato successivamente Professore Incaricato nel Corso di Misure Meccaniche e Termiche del Politecnico di Milano.

Partecipa alle attività di normativa nazionale, europea ed internazionale nel settore meccanico ed elettronico, e in tale veste è Presidente della Commissione UNI (Ente Nazionale di Unificazione) sulla "Metrologia della Portata, Pressione e Temperatura" ed è Segretario del Comitato Tecnico CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) sul "Controllo e Misura nei Processi Industriali" e, come operatore di metrologia e certificazione, è inoltre Membro della Commissione mista UNI-CEI relativa alla "Metrologia Generale".

Nel corso della sua attività ha pubblicato centinaia di articoli nel settore della misura e dell'automazione dei processi industriali, ha pubblicato due volumi monografici relativi alle "Misure di Umidità" ed alle "Misure di Portata", una collana di quattro volumi relativa alla "Strumentazione di misura e controllo nelle applicazioni industriali" e un volume monografico sulle "Misure Industriali: Fische & Meccaniche", recentemente un "Manuale di Strumentazione" articolato in due volumi e un "Manuale di Taratura Strumenti di Misura" in versione italiana e inglese dal titolo "Calibration Handbook for Measuring Instruments", e ultimamente una trilogia di volumi riguardanti gli aspetti di sicurezza degli impianti industriali: un primo dedicato ai "Sistemi Strumentati di Sicurezza" SIS, un secondo rivolto ai "Sistemi di Rivelazione Gas e Incendio" FGS, ed un terzo dedicato alla strumentazione idonea per "Atmosfere Potenzialmente Esplosive" ATEX (in fase di pubblicazione).

Attualmente esercita la sua attività nel campo della Consulenza Normativa, Metrologica e Applicativa nel settore della Strumentazione Industriale, tenendo Corsi e Seminari presso Aziende e Laboratori nel settore della Misura e Controllo dei Processi Industriali, inerenti misure di Pressione, Portata, Temperatura, Umidità, Massa, Meccaniche ed Elettriche, e ultimamente anche nel settore della sicurezza funzionale degli Impianti Industriali.



## LIBRO DI RIFERIMENTO DEL CORSO: MANUALE DI STRUMENTAZIONE di A. Brunelli

- Volume I – Introduzione e Misura
- Volume II – Controllo e Sicurezza



Per i Corsisti sarà possibile acquistarlo ad un prezzo agevolato! Per info [ais@aisisa.it](mailto:ais@aisisa.it)

## Il manuale è articolato in due Volumi comprendenti tre Parti principali:

- **Volume I: Introduzione e Misura:**

- la Parte 1<sup>a</sup> che illustra dapprima i concetti generali sulla strumentazione industriale, la simbologia, la terminologia e la taratura della strumentazione di misura, le condizioni funzionali e applicative della strumentazione in applicazioni normali e con pericolo di esplosione, nonché le principali direttive di riferimento (ATEX, EMC, LVD, MID e PED);
- la Parte 2<sup>a</sup> che tratta successivamente la strumentazione di misura delle grandezze fisiche: pressione, livello, portata, temperatura, umidità, viscosità, densità massa, forza e vibrazione, e delle grandezze chimiche: pH, redox, conduttività, torbidità, esplosività, gascromatografia e spettrografia, trattando per ogni grandezza, i principi di misura, la normativa di riferimento, le pratiche esecuzioni e i vantaggi e svantaggi applicativi.

- **Volume II: Controllo e Sicurezza**

- la Parte 3<sup>a</sup> che illustra dapprima le valvole di controllo, di regolazione e di sicurezza e poi le tecniche di regolazione semplici in feedback e coordinate in feedforward, rapporto, cascata, override, splitrange, gapcontrol, disaccoppiamento variabili, e successivamente i Sistemi di Controllo Distribuiti (DCS) per processi continui, i Controllori Logici Programmabili (PLC) per processi discontinui e i Protocolli di Comunicazione (BUS), e infine gli aspetti relativi ai Sistemi di Sicurezza degli impianti, dagli Allarmi operatori, ai sistemi Fire&Gas (FGS), ai sistemi di fermata di emergenza (ESD) e infine ai Sistemi Strumentati di Sicurezza (SIS) con determinazioni, grafiche e analitiche, dei Livelli di Integrità di Sicurezza (SIL) con alcune esemplificazioni pratiche.