

# SANT'AMBROGIO

Servizi Industriali Srl - Milano

## CORSO TELEMATICO PROGETTAZIONE APPARECCHI A PRESSIONE

### E SCAMBIATORI DI CALORE

25 - 28 Novembre 2024

Dopo la positiva esperienza fatta con i dieci precedenti corsi telematici, abbiamo deciso di organizzare una nuova edizione telematica del nostro classico corso di progettazione di apparecchi a pressione e scambiatori di calore, con particolare riferimento ai requisiti essenziali di sicurezza della direttiva PED. I vincoli imposti dall'emergenza sanitaria, peraltro oggi sostanzialmente superata, ci hanno tuttavia abituato alle riunioni telematiche, che, pur non avendo la stessa possibilità di comunicazione realizzabile con i meeting fisici, hanno pur sempre il vantaggio di un minor costo e di un minore impegno di tempo per i partecipanti, che possono seguire il corso senza bisogno di trasferirsi lontano dalla propria sede. Con questo undicesimo meeting telematico in lingua italiana siamo giunti alla 39<sup>a</sup> edizione del corso (la prima edizione risale al 2005), che viene tuttavia continuamente aggiornato nei contenuti e nelle forme per tener conto della continua evoluzione della tecnica e degli standard del settore, ed è oramai divenuto un classico nella formazione professionale di tutti i tecnici italiani che lavorano presso costruttori, utenti, società di ingegneria ed enti di controllo. Nel giugno di quest'anno lo stesso corso è stato per la settima volta offerto anche in lingua inglese, con piena soddisfazione di tutti i partecipanti. Il corso in Inglese verrà ripetuto nella primavera del 2025.

### PROGRAMMA

Il percorso formativo offre una prima giornata introduttiva sulle norme generali di progettazione meccanica e altri momenti di approfondimento degli aspetti più critici della progettazione di singole attrezzature, confrontando l'applicazione dei codici di calcolo **ASME, Raccolte ISPESL (UNI PdR55), AD2000 ed EN 13445**.

#### 25 novembre 2024 - Modulo 1

**NOZIONI GENERALI DI PROGETTAZIONE MECCANICA**

#### 26 novembre 2024 - Modulo 2

**PROGETTAZIONE MECCANICA DI SERBATOI A PRESSIONE INTERNA ED ESTERNA  
PROGETTAZIONE MECCANICA DI ACCOPPIAMENTI FLANGIATI**

#### 27 novembre 2024 - Modulo 3

**PROGETTAZIONE TERMICA DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A FASCIO TUBIERO  
PROGETTAZIONE MECCANICA DEGLI SCAMBIATORI DI CALORE A FASCIO TUBIERO**

#### 28 novembre 2024 - Modulo 4

**PROGETTAZIONE PER I CARICHI DIVERSI DALLA PRESSIONE  
IL CALCOLO A FATICA**

### DESTINATARI DEL CORSO

Il corso è di particolare interesse non solo per i progettisti, ma anche per chi in azienda si occupa di certificazione, qualità e preparazione di offerte.

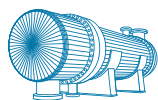
### QUOTE DI PARTECIPAZIONE - PREZZO PER SINGOLO MODULO

|                                                                      |                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| ■ Licenziatari Sant'Ambrogio, soci <b>AIPE</b> e membri <b>EPERC</b> | 300 euro + IVA |
| ■ Altri partecipanti                                                 | 350 euro + IVA |

Sono previste condizioni agevolate nel caso di partecipazione a tutti i moduli della stessa persona o di più persone della stessa azienda allo stesso modulo. Per soddisfare specifiche esigenze è possibile effettuare l'iscrizione a uno solo dei due argomenti trattati nell'ambito del singolo modulo.

Per informazioni: Sant'Ambrogio Servizi Industriali S.r.l. Dott. Andrea Bordoni

Tel. +39 02 70603113 | [santambrogio@sant-ambrogio.it](mailto:santambrogio@sant-ambrogio.it) | [bordoni@sant-ambrogio.it](mailto:bordoni@sant-ambrogio.it)



## PROGRAMMA DETTAGLIATO

### **lunedì 25 novembre 2024 - Modulo 1**

#### **Norme generali di progetto**

**[9.30 - 12.30] e [14.00 - 17.00]**

- Principi generali: progettazione secondo ASME e progettazione secondo PED
- La scelta dei materiali
- L'analisi dei rischi: pressione, temperatura, rischio di surriscaldamento, rischio connesso ai portelli a chiusura rapida
- I metodi di progettazione: DBF, DBA e metodo sperimentale
- I carichi e le sollecitazioni: cenni di stress analysis, categorizzazione delle sollecitazioni
- Le condizioni di carico
- I meccanismi di collasso
- Le sollecitazioni
- I codici di calcolo a confronto
- Esempi pratici di DBA con i vari metodi possibili
- Prove sperimentali

### **martedì 26 novembre 2024 - Modulo 2**

#### **Progettazione meccanica di serbatoi a pressione interna ed esterna**

**[9.30 - 12.30]**

- Calcolo a pressione interna ed esterna di fasciami cilindrici, fondi sferici, fondi bombati, fondi conici
- Calcolo a pressione interna ed esterna di rinforzi di apertura
- Calcolo di fondi piani
- I codici di calcolo a confronto - Esempi pratici di calcoli di serbatoi con l'ausilio del software

#### **Progettazione di accoppiamenti flangiati**

**[14.00 - 17.00]**

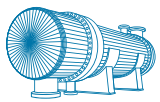
- Principi generali di funzionamento di un accoppiamento flangiato: modalità di serraggio, "seating" della guarnizione, pressione residua sulla guarnizione necessaria per la tenuta
- Criteri per la scelta delle guarnizioni - cenni sulle guarnizioni autoenergizzanti
- Vari tipi di flange: a codolo, a sovrapposizione, con guarnizione a piena faccia
- I principali metodi per il calcolo delle flange: il metodo Taylor-Forge, il metodo DIN, il metodo previsto dalle norme CEN
- Confronto tra i vari metodi
- Esempi pratici di calcoli di flange con l'ausilio del software

### **mercoledì 27 novembre 2024 - Modulo 3**

#### **Progettazione termica di scambiatori di calore a fascio tubiero**

**[9.30 - 12.30]**

- Principi generali di funzionamento
- Vari tipi di scambiatori di calore
- Il coefficiente di sporramento
- Scambio in flusso monofase: i coefficienti di scambio e le perdite di carico
- Studio del flusso lato mantello: vari tipi di diaframmi
- Scambio in flusso bifase: condensatori e ribollitori
- I ribollitori con circolazione a termosifone
- I preriscaldatori acqua alimento
- Cenni sulle vibrazioni dei tubi negli scambiatori di calore
- Esempi pratici di calcoli termici con i programmi HTRI



## **Progettazione meccanica degli scambiatori di calore a fascio tubiero** **[14.00 - 17.00]**

- Scambiatori ad alta pressione: modalità costruttive, confronto tra le varie soluzioni possibili
- Progettazione delle piastre tubiere
- Gli scambiatori a piastre fisse: vantaggi connessi all'uso dell'Allegato J dell'EN 13445-3
- Progettazione dei compensatori di dilatazione
- Progettazione delle teste flottanti
- Esempi pratici di calcoli meccanici con l'ausilio del software

## **giovedì 28 novembre 2024 - Modulo 4**

### **Progettazione per i carichi diversi dalla pressione** **[9.30 - 12.30]**

- Calcolo di colonne al vento e al terremoto
- Calcolo di apparecchi orizzontali su selle
- Calcolo dei carichi aggiuntivi sui bocchelli
- Calcolo dei supporti degli apparecchi
- Esempi pratici di calcolo con l'ausilio del software

### **Il calcolo a fatica** **[14.00 - 17.00]**

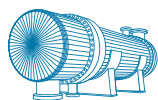
- Principi generali
- Calcolo semplificato secondo AD S1 e secondo il capitolo 17 della EN 13445-3
- Calcolo completo a partire dalle sollecitazioni secondo AD S2 e secondo il capitolo 18 della EN 13445-3
- Analisi a fatica eseguite con calcoli FEM - esempi pratici di analisi a fatica col metodo semplificato del capitolo 17 EN 13445.3 e dell'AD 2000 capitolo S1

### **Docente del corso: ing. Fernando Lidonnici**



L'ing. Lidonnici vanta un'esperienza oramai più che cinquantennale nella progettazione termica e meccanica di apparecchi a pressione e scambiatori di calore a fascio tubiero. Dal 1990 è **coordinatore del Gruppo di Lavoro 53 del CEN TC54**, che gestisce la **parte 3 (Progettazione e Calcolo) dello standard europeo EN 13445** (Apparecchi a pressione non sottoposti alla fiamma). Ha partecipato attivamente alla redazione della normativa italiana del settore e al successivo sviluppo della stessa dopo l'entrata in vigore della Direttiva PED. E' **membro ASME** dal 1986. Dal 1994 al 1998 è stato **consulente della Commissione Europea per la preparazione della Direttiva PED**. Nell'ambito del **CTI (Comitato Termotecnico Italiano)**

partecipa al **"Mirror Group"** italiano che discute e commenta i progetti di norma elaborati dal TC54. E' **delegato italiano al "Pressure Equipment Advisory Nucleus"**, il gruppo di lavoro CEN che coordina la normativa europea relativa a tutti i prodotti oggetto della Direttiva PED. Nel dicembre 2018 ha ricevuto da parte dell'**IMEchE**, l'associazione britannica degli Ingegneri Meccanici, il **Donald Julius Groen Prize** per la sua attività nel campo della normativa europea. Nel giugno 2020 è stato nominato **presidente dell'EPERC, lo European Pressure Equipment Research Council**.



## SCHEDA DI ISCRIZIONE - CORSO TELEMATICO DI PROGETTAZIONE

Azienda/Associazione/Ente \_\_\_\_\_

Licenziatario Sant'Ambrogio/Socio AIPE/EPERC    si            no

Codice fiscale \_\_\_\_\_

Partita Iva \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_ Cap \_\_\_\_\_

Settore di attività \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_ Web site \_\_\_\_\_

Partecipante: Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_

Ruolo in azienda \_\_\_\_\_

Email partecipante \_\_\_\_\_

La Sant'Ambrogio Servizi Industriali Srl, in qualità di titolare del trattamento, La informa che, ai sensi dell'art. 13 D. lgs. 196/2003 e Regolamento UE nr. 679/2016, i Suoi dati verranno trattati secondo l'informativa che può essere consultata alla pagina <https://www.sant-ambrogio.it/privacy/> del nostro sito. La manifestazione del Suo consenso è indispensabile per l'erogazione del servizio richiesto.

Sant'Ambrogio Le ricorda infine che potrà in ogni momento modificare o sospendere l'erogazione del servizio, nonché esercitare tutti i diritti di cui all'art.7 del D. Lgs 196/2003, inviando una e-mail all'indirizzo [santambrogio@sant-ambrogio.it](mailto:santambrogio@sant-ambrogio.it)

☐

Acconsento

Non acconsento

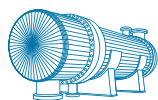
L'importo del bonifico deve corrispondere a quanto indicato sulla scheda di iscrizione, comprensivo di IVA. Le quote comprendono: materiale didattico, attestato di partecipazione.

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Totale Importo versato \_\_\_\_\_ + 22% IVA

Per il/i modulo/i    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4

In seguito all'entrata in vigore del Testo Unico 2018 del Consiglio Nazionale degli Ingegneri non è più possibile il riconoscimento di Crediti Formativi per corsi realizzati da soggetti diversi dall'Ordine degli Ingegneri. Pertanto, per cause indipendenti dalla nostra volontà, ai partecipanti a questa edizione del nostro corso di Progettazione che sono iscritti all'Ordine degli Ingegneri, non sarà possibile riconoscere Crediti Formativi. Stiamo valutando possibili forme di collaborazione future con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano per tornare a conciliare l'opportunità formativa dei nostri corsi di progettazione con il sistema di riconoscimento di crediti formativi.



### Modalità di pagamento

Si prega di inviare scheda d'iscrizione e copia dell'avvenuto pagamento entro il 15 novembre 2024. Per motivi organizzativi si prega di rispettare le scadenze per i pagamenti.  
Tel. +39 02 70603113 | Fax +39 02 2663546 | e-mail [santambrogio@sant-ambrogio.it](mailto:santambrogio@sant-ambrogio.it)  
Il versamento della quota di iscrizione dovrà essere effettuato esclusivamente tramite bonifico bancario a favore di:

Sant'Ambrogio Servizi Industriali srl  
Conto corrente n° 13121  
INTESA SAN PAOLO  
Piazza della Repubblica 32 - Milano  
Codice IBAN: IT43 U030 6909 4841 0000 0013 121  
Causale: Progettazione MI - "cognome e nome partecipante, modulo/i "

### Modalità di disdetta

La disdetta dovrà pervenire a Sant'Ambrogio entro il 7° giorno lavorativo precedente all'inizio del corso. In tal caso la quota sarà rimborsata. Dopo tale data nessun rimborso è previsto, ma è sempre ammessa la sostituzione del partecipante con un altro della stessa azienda. Ai fini della fatturazione è vincolante l'iscrizione e non il pagamento. Sant'Ambrogio Servizi Industriali Srl si riserva di poter annullare il corso in qualsiasi momento restituendo interamente quanto già versato dai partecipanti.

### Modalità di partecipazione

I corsi si svolgeranno con l'ausilio del software TEAMS® della Microsoft. Non è necessario possedere una licenza di tale software: i partecipanti riceveranno automaticamente la convocazione per gli orari relativi ai moduli del corso di loro scelta, assieme alle relative slides e alle istruzioni per il collegamento. Per ogni modulo sarà inoltre inviato un manuale più completo.