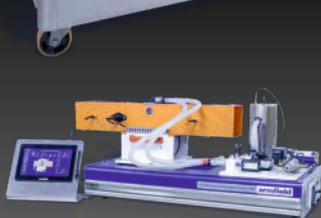




# Trainer speciali per la formazione e la ricerca

Dalla ricerca di base alla tecnologia industriale



Chimica | Ingegneria Civile | Meccanica | Geoscienze | Ambiente | Agricoltura | Scienze Alimentari

Visita il nostro store



[www.mydidactstore.it](http://www.mydidactstore.it)

another way to care





## Identità di Gruppo

“Lavoriamo con passione per lo sviluppo di soluzioni innovative.”

**ABINTRAX** è un'azienda impegnata nello sviluppo di prodotti e soluzioni professionali utilizzate nel campo della didattica e dell'assistenza clinica alla persona.

L'esperienza acquisita negli anni, insieme alla maturità e alla consapevolezza di dover affrontare i mercati con grande entusiasmo, hanno portato un nutrito gruppo di professionisti, derivanti da diverse esperienze in campo tecnologico, ad evolversi in una realtà nuova che trae la sua forza dalla spiccata spinta innovativa e dalla ricerca di soluzioni tecnologiche performanti.

Cuore dell'azienda è il reparto per la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti hardware e software, integrate in soluzioni ad alto contenuto tecnologico.

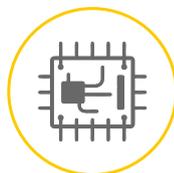


Le nostre principali competenze specifiche sono:



### SYSTEMS INTEGRATION

Creazione di infrastrutture e reti informatiche che consentono l'interazione e l'interconnessione tra diverse tecnologie



### HARDWARE DESIGN

Progettazione, sviluppo e produzione di componenti hardware, circuiti integrati e apparecchiature elettroniche



### SOFTWARE DESIGN

Progettazione e sviluppo industriale di applicativi e soluzioni software ad uso professionale

## Organizzazione aziendale

Divisione R&S | Regulatory affairs | Ufficio Gare | Uffici commerciali | Uffici operativi di commessa | Support & Customer care | Laboratori e Magazzini.

## Abintrax, è composto da un team che da 25 anni è al fianco delle scuole

Diamo valore all'eccellenza e crediamo fermamente che il progresso, la tecnologia e l'innovazione debbano essere al servizio della comunità e dei cittadini.

La nostra visione è stata condivisa da migliaia di scuole di ogni ordine e grado che, grazie anche alle soluzioni da noi fornite, hanno aiutato i propri studenti a conoscersi e ad interagire con il mondo esterno in modo nuovo e stimolante.



# La Nostra Storia

ABINTRAX, dal latino Ab Intra, nasce appunto "dall'interno" di realtà scafate con elevatissima esperienza, affermate e leader in mercati tecnologici. Fonde insieme competenze e professionalità di altissima specializzazione per offrire soluzioni in linea con le dinamiche e le esigenze del mercato ormai globalizzato. Cuore dell'azienda è il reparto per la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti con esperienza in ambito di sviluppo software e di dispositivi hardware e soluzioni ad alto contenuto tecnologico.

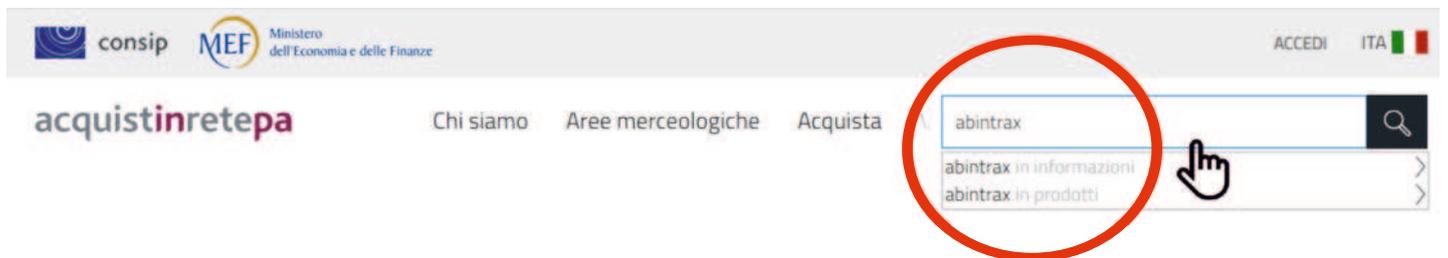
# Mission

«Lavoriamo con passione per lo sviluppo di soluzioni innovative capaci di consentire il superamento delle disparità economiche e sociali attraverso uno sviluppo tecnologico sostenibile. Siamo fortemente impegnati a mettere la nostra esperienza a servizio della comunità in modo efficace ed efficiente, migliorando le prestazioni e il valore fornito ai nostri stakeholder.»  
Abintrax è alla continua ricerca di soluzioni e tecnologie innovative capaci di migliorare i propri prodotti, per offrire le migliori soluzioni per i propri partner.

# Vision

Crediamo fermamente che il progresso, la tecnologia e l'innovazione devono essere al servizio dei cittadini e della comunità.  
Lavoriamo per sviluppare strumenti tecnologici sostenibili in grado di colmare le differenze e ridurre le distanze al fine di poter contribuire alla creazione di servizi eccellenti per le persone e per migliorare la qualità della vita.  
Abintrax continuerà a sostenere lo sviluppo di una comunità attiva che investe nelle persone, per le persone.

Tutti i prodotti sono disponibili per ordini sulla piattaforma MePA



Distributore esclusivo dei marchi



Alcuni tra i nostri principali partner



**Meccanica dei fluidi**

pag  
**6**

**Meccanica dei fluidi avanzata**

pag  
**13**

**Macchine a Fluido**

pag  
**30**

**Idraulica e idrologia**

pag  
**33**

**Meccanica fluviale**

pag  
**41**

**Tattamento delle acque**

pag  
**47**

**Scambiatori di calore**

pag  
**50**

**Trasferimento di calore**

pag  
**56**

**Termodinamica**

pag  
**62**

**Refrigerazione e condizionamento dell'aria**

pag  
**64**

**Motori a combustione interna**

pag  
**66**

**Ingegneria chimica**pag  
**68****Studio degli steps di base dei processi in Ingegneria Chimica**pag  
**73****Ingegneria biochimica**pag  
**80****Tecnologia per i controlli di processo**pag  
**82****Strutture**pag  
**86****Resistenza dei materiali e attrito**pag  
**98****Studio dei corbi vibranti e teoria delle macchine**pag  
**100****Studio dei Fluidi**pag  
**108****Energia rinnovabile**pag  
**112****Data logging, sistemi di acquisizione e software di controllo  
armSOFT**pag  
**118****Sistemi di controllo e di acquisizione Hardware/Softwaree  
armBUS**pag  
**120****Lavorazione industriale e tecnologia per l'industria alimentare**pag  
**122**



Serie F

# Meccanica dei fluidi

La gamma Armfield Meccanica dei fluidi svolge un ruolo fondamentale nell'insegnamento dei principi di base in diverse discipline. La gamma completa copre l'intero curriculum di Ingegneria Meccanica, Civile e Chimica con verticalizzazioni in Tecnologia Alimentare. Comprende esperienze laboratoriali in materie come Idrostatica e Proprietà dei Fluidi, Dinamica dei Fluidi, Flusso a canale aperto (flusso a superficie libera), flusso attorno ai corpi, flusso comprimibile e macchine rotodinamiche.

## Idrostatica e proprietà dei fluidi

Il portfolio Armfield Hydrostatics offre una gamma completa di attrezzature didattiche per lo studio dei fluidi a riposo. Gli argomenti trattati comprendono l'idrostatica, le proprietà dei fluidi, la pressione statica, i manometri, la forza di galleggiamento e la stabilità dei corpi galleggianti.



## Proprietà dei fluidi e banco idrostatico

Cod. F9092

Un'unità di istruzione pratica progettata per dimostrare le proprietà dei fluidi e il loro comportamento in condizioni idrostatiche.

Con questo apparecchio gli studenti possono sviluppare la loro conoscenza di un'ampia gamma di principi e tecniche che saranno di valore duraturo nei loro studi di meccanica dei fluidi. L'apparecchiatura consente oltre 16 esperimenti distinti, è completamente autonoma, mobile e indipendente da tutti i servizi di laboratorio.

Include una gamma completa di apparecchiature ausiliarie necessarie per gli esperimenti.



### Calibratore di manometro a peso morto

Cod. F1-11

Il calibratore di pressione a peso morto è costituito da un gruppo pistone e cilindro lavorato con precisione e montato su viti di livellamento. L'unità viene fornita con un calibro Bourdon per la calibrazione. I pesi forniti vengono aggiunti all'estremità superiore dello stelo del pistone, che viene fatto ruotare per ridurre al minimo gli effetti dell'attrito. Il manometro è quindi soggetto a pressioni note, che possono essere confrontate con le letture del manometro e tracciare una curva di errore.



### Pressione idrostatica

Cod. F1-12

L'accessorio Hydrostatic Pressure è stato progettato per determinare la spinta idrostatica che agisce su una superficie piana immersa nell'acqua quando la superficie è parzialmente o completamente sommersa. Consente inoltre di confrontare l'entità e la posizione misurate di questa forza con la posizione teorica.



### Altezza metacentrica

Cod. F1-14-MKII

Questa unità consente di variare la posizione dell'altezza metacentrica per ottenere un equilibrio stabile e instabile.

L'attrezzatura consiste in un pontone galleggiante rettangolare in plastica, il cui centro di gravità può essere variato mediante un peso regolabile, che scorre e può essere bloccato in qualsiasi posizione su un albero verticale.

All'albero è appeso un unico piombino che indica l'angolo di sbandamento su una scala calibrata.



### Statica dei fluidi e manometria

Cod. F1-29

Il tubo manometrico destro è separato dagli altri tubi e incorpora un meccanismo di rotazione e indicizzazione alla base che consente di inclinarlo ad angoli fissi di 5°, 30°, 60° e 90° (verticale).

Il serbatoio incorpora un indicatore a gancio e a punta con scala Vernier, montato attraverso il coperchio, che consente di misurare con precisione le grandi variazioni di livello. Un tubo piezometrico verticale trasparente che attraversa il coperchio del serbatoio consente di osservare la prevalenza statica dell'acqua nel serbatoio, quando lo spazio aereo sopra l'acqua non è aperto all'atmosfera.



### Apparecchio per le proprietà dei fluidi

Cod. F1-30

Questo apparato fornisce un'introduzione alle proprietà fondamentali dei liquidi che influenzano il loro comportamento nelle applicazioni pratiche.

Questa unità comprende:

- Idrometro universale
- 2 tubi viscosimetrici calibrati a sfera cadente
- 3 sfere d'acciaio
- Termometro
- Barometro aneroide
- 6 tubi capillari di diametro variabile
- Picnometro e bilancia di livello a doppia scala



### Apparato di Pascal

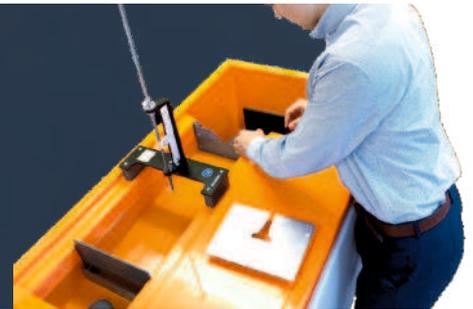
**Cod. F1-31-MKII**

L'Apparato di Pascal fornisce una semplice ma efficace dimostrazione che l'intensità della pressione in un liquido dipende solo dalla profondità del liquido e non dalla forma del recipiente, del contenitore, del serbatoio ecc.  
Confrontando la pressione/forza alla base di tre recipienti di forma diversa quando vengono riempiti d'acqua alla stessa profondità.

### Dinamica dei fluidi

La gamma Armfield Fluid Dynamics copre l'intero curriculum sui fluidi in movimento per l'ingegneria chimica, meccanica e civile.

La gamma comprende studi sulle varie proprietà dei fluidi, come la velocità, la pressione e le leggi di conservazione della massa, energia e slancio.



Misuratore di portata digitale  
opzionale

### Banco idraulico di base

**Cod. F1-10**

(Installazione in fabbrica, opzione flussometro digitale illustrata)

Il banco idraulico Armfield e la sua gamma completa di accessori opzionali sono stati sviluppati per istruire gli studenti sulla molti aspetti diversi della teoria idraulica. Ogni accessorio dell'F1-10 viene fornito come un'apparecchiatura completa che non necessita di altri elementi di servizio oltre al banco idraulico.

Una volta accoppiati al banco, sono immediatamente pronti all'uso.

- Il software di meccanica dei fluidi F1-aBASIC è incluso come standard.
- Il piano del banco in PRFV incorpora un canale di flusso aperto con supporto di sbarramento e sporgenze lungo entrambi i lati per sostenere gli accessori appropriati durante i test.
- Connettore per tubi a sgancio rapido per una rapida sostituzione degli accessori, senza bisogno di attrezzi manuali
- Il serbatoio di misurazione volumetrica è a gradini per adattarsi a portate basse o elevate.
- Disponibile l'accessorio opzionale F1-10-1 Flussimetro esterno per i banchi F1-10 esistenti
- È disponibile il banco idraulico F1-10-2 opzionale con misuratore di portata digitale integrato.



### Dimostrazione del teorema di Bernoulli

**Cod. F1-15**

L'apparecchio per la dimostrazione del teorema di Bernoulli consiste in una classica forma di Venturi ricavata da acrilico trasparente. Una serie di intagli nella parete del cono più lungo consente di misurare le variazioni statiche della prevalenza al variare della sezione trasversale. Un tubo di testa totale può essere fatto scorrere lungo la linea centrale della sezione di prova per ottenere letture della testa totale in qualsiasi punto della sezione di prova.

L'apparecchio consente agli studenti di studiare la validità dell'equazione di Bernoulli applicata al flusso costante di acqua in un condotto convergente o divergente.

La sezione di prova può essere invertita per mostrare le applicazioni in cui si applica l'equazione di Bernoulli e quelle in cui essa viene meno a causa delle perdite per attrito.

### Impatto di un jet

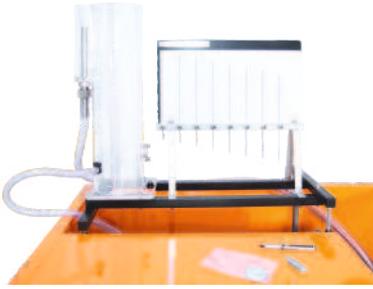
**Cod. F1-16-MKII**

L'apparecchiatura Impact of Jet è costituita da un cilindro di prova in acrilico trasparente, in cui l'acqua viene immessa verticalmente attraverso un ugello. L'acqua colpisce un bersaglio montato su uno stelo. Un piatto di pesi montato in cima allo stelo consente di controbilanciare la forza dell'acqua con le masse applicate.

L'F1-16-MKII consente agli studenti di studiare le forze di reazione prodotte dalla variazione di quantità di moto di un flusso fluido, misurando le forze prodotte da un getto che impatta su superfici solide che producono diversi gradi di deviazione del flusso.

Nuovi modelli inclusi



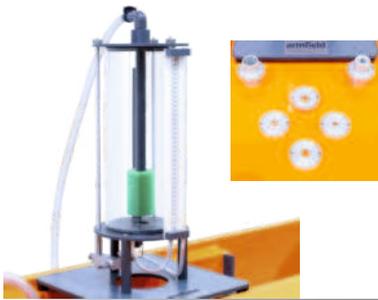


### Orifizio e flusso a getto libero

Cod. F1-17

L'apparecchio a orifizio e getto consiste in un serbatoio d'acqua in cui è inserita una piastra orifizio (3 mm o 6 mm). Da questo foro fuoriesce un getto d'acqua, la cui traiettoria può essere misurata con calibri a 8 punti per determinare il coefficiente di scarico.

L'F1-17 consente agli studenti di determinare il coefficiente di velocità misurando la traiettoria di un getto che esce da un orifizio sul lato di un serbatoio in condizioni di flusso costante (prevalenza costante del serbatoio).



### Orifizio di scarico

Cod. F1-17a

L'accessorio Orifice Discharge consente un'analisi completa del flusso attraverso diversi orifizi su una gamma di portate. Si compone di:

- Sette piastre orifizioali
- Un serbatoio cilindrico in acrilico trasparente, con un orifizio montato alla base.
- Un supporto consente di posizionare con precisione il tubo di Pitot in qualsiasi punto del getto.
- Un micrometro a filo viene utilizzato per misurare con precisione il diametro del getto e della vena contratta e quindi determinare il coefficiente di contrazione.



### Perdite di energia nei tubi

Cod. F1-18

L'accessorio per le perdite di energia nei tubi è costituito da un tubo di prova, orientato verticalmente sul lato dell'apparecchiatura, che può essere alimentato direttamente dall'alimentazione del banco idraulico o in alternativa, dal serbatoio a prevalenza costante integrato.

Queste sorgenti forniscono portate alte o basse che possono essere controllate da una valvola all'estremità di scarico del tubo di prova. Perdita di carico tra due punti di prelievo nel tubo di prova vengono misurati con due manometri, un manometro digitale portatile per i grandi differenziali di pressione e un manometro ad acqua pressurizzata per i piccoli differenziali di pressione.

L'acqua in eccesso che fuoriesce dal serbatoio a prevalenza costante viene restituita al serbatoio di raccolta del banco idraulico.



### Dimostrazione di Osborne Reynolds

Cod. F1-20

L'apparato di Osbourne Reynolds è un esperimento classico e consiste nel visualizzare il comportamento del flusso mediante l'iniezione di un colorante in un flusso costante in un tubo. L'apparecchiatura consente agli studenti di osservare il flusso laminare, transitorio e turbolento di un tubo. Un serbatoio di testa contenente materiale di calma fornisce una prevalenza costante di acqua attraverso un ingresso a campana al tubo di visualizzazione del flusso. Il flusso attraverso questo tubo è regolato da una valvola di controllo all'estremità di scarico. La portata può essere misurata utilizzando il serbatoio volumetrico (o cilindro di misura) del banco idraulico. È quindi possibile determinare la velocità dell'acqua per calcolare il numero di Reynolds.



### Dimostrazione del misuratore di portata

Cod. F1-21-MKII

L'unità dimostrativa del misuratore di portata è costituita da un misuratore Venturi, un misuratore ad area variabile e una piastra orifizio installati in una configurazione in serie per consentire un confronto diretto.

L'apparecchiatura consente agli studenti di studiare il funzionamento e le caratteristiche di tre diversi tipi di flussimetri di base. Questo include l'accuratezza e le perdite di energia, misurando le portate e le perdite di pressione associate con tre misuratori di portata collegati in serie e utilizzando la raccolta temporizzata del volume per produrre una misura di riferimento della portata.



### Perdite di energia in curve e raccordi

Cod. F1-22

Questo accessorio consente di dimostrare le perdite in diverse curve, una contrazione improvvisa, un allargamento improvviso e una tipica valvola di controllo. Curva a gomito - Gomito a 90° - Curva a raggio (grande e piccolo) contrazione improvvisa e allargamento improvviso. Completamente strumentato con prese di pressione a monte e a valle. Un banco di 12 tubi manometrici ad acqua, montati sulla struttura per la visualizzazione dei profili di caduta di pressione.



### Vortice libero e forzato

Cod. F1-23-MKII

L'apparecchiatura Free and Forced Vortex è progettata per produrre e misurare le caratteristiche dei vortici liberi e forzati. Consente agli studenti di determinare il profilo superficiale di un vortice forzato e di confrontarlo con i valori teorici, misurando la velocità di rotazione e la lunghezza degli aghi che rappresentano il vortice forzato. Unitamente alla capacità di misurare il profilo di un vortice libero, e studiare le variazioni della velocità di testa lungo il vortice. Utilizzando i tubi di Pitot e misurando l'altezza dell'acqua nel cilindro a diversi raggi del vortice.



### Ram idraulico

Cod. F1-24

Se l'acqua che scorre viene improvvisamente portata a riposo in un lungo tubo, si verifica un fenomeno noto come colpo d'ariete, che produce un'onda di pressione che viaggia lungo il tubo. Questo principio viene utilizzato nella pompa idraulica a pistoni per pompare l'acqua. L'apparato della pompa idraulica a martinetto è costituito da un'unità di base che incorpora due camere del fluido, valvole a impulsi e di non ritorno e un serbatoio di alimentazione su un supporto. L'unità consente agli studenti di dimostrare i principi di funzionamento dell'ariete idraulico.



### Dimostrazione di cavitazione

Cod. F1-28

L'apparecchio per la dimostrazione della cavitazione dimostra agli studenti in modo visivo, acustico e numerico il fenomeno della cavitazione e la sua associazione con la pressione di vapore di un liquido. Le seguenti dimostrazioni sono possibili utilizzando l'F1-28 in combinazione con l'F1-10:

- Osservazione del fenomeno della cavitazione in un liquido (riducendo la pressione statica del liquido alla sua tensione di vapore).
- Confronto tra la pressione teorica e quella effettiva in condizioni di cavitazione
- Osservazione del rilascio d'aria dovuto a gas liberi e disciolti in un liquido
- Dimostrazione della riduzione della cavitazione tramite l'aumento di  $d$  e  $l$  a pressione statica in un liquido



### Dimostratore del tubo di Pitot

Cod. F1-33

L'unità Armfield è stata progettata per dimostrare il funzionamento e le caratteristiche di un tubo statico di Pitot che viene utilizzato per determinare la velocità del fluido misurando la differenza tra la prevalenza totale e la prevalenza statica dell'acqua che scorre all'interno di un tubo utilizzando un manometro. Una serie di semplici esercizi didattici mostra come funziona il tubo di Pitot, come può essere utilizzato per misurare la velocità del fluido utilizzando uno strumento appropriato per misurare la prevalenza differenziale e come la prevalenza e quindi la velocità del fluido variano attraverso il diametro di un tubo. Il tubo cilindrico orizzontale rigido, che incorpora il tubo statico di Pitot, è costruito in acrilico trasparente e PVC per garantire durata e facilità di utilizzo e manutenzione. Il tubo Pitot statico può essere traslato lungo il diametro  $d$  e  $l$  il tubo per mostrare le variazioni del profilo dinamico della prevalenza all'interno del tubo.



### Flusso su stramazzo

Cod. F1-13-MKII/F1-13a

L'accessorio Flow Over Weirs viene utilizzato insieme al canale di flusso costruito sul banco di Idraulica. L'apparecchio dimostra le caratteristiche del flusso e la relazione tra il livello dell'acqua a monte e la portata dello stramazzo per diverse tacche.

#### F1-13-MKII Flusso su stramazzi

Deflettore e ugello di ingresso  
Calibro a gancio e a punta Vernier e portastrumenti  
Piastra a tacche grandi Stramazzo 30 mm  
Stramazzo a piastra a intaglio grande 50 mm  
Stramazzo a piastra a V grande 90°  
Stramazzo a V regolare 90°

#### F1-13a Stramazzi avanzati

Sbarramento trapezoidale grande 30 mm  
Sbarramento trapezoidale grande 50 mm  
Sbarramento a V grande 30°  
Sbarramento dell'osso del cane



### Canale di flusso

Cod. F1-19

L'apparecchiatura per la visualizzazione del flusso è costituita da un canale in perspex con un ampio rapporto profondità/larghezza, alimentato con acqua, nel quale viene immesso del colorante.

#### Questo apparecchio consente agli studenti di raggiungere due obiettivi:

- Visualizzare una serie di comportamenti del flusso in un canale aperto, creando fenomeni di flusso in un canale aperto, utilizzando uno sbarramento sottoflutto, uno sbarramento sopraflutto, uno sbarramento a spigolo vivo e uno a cresta larga, compresi i comportamenti super-critici (veloci) e sub-critici (lenti).
- Visualizzare i modelli di flusso intorno a oggetti immersi in un flusso stazionario creando un numero di Reynolds relativamente basso e un flusso quasi bidimensionale intorno a modelli situati in un canale stretto.
- Per visualizzare i modelli di flusso attraverso le linee di striatura del colorante, che in un flusso stazionario sono uguali alle linee di flusso.



### Apparecchio Hele Shaw

Cod. F1-38

L'apparato di Hele Shaw fornisce un mezzo molto visivo per mostrare il flusso potenziale nel campo della fluidodinamica. L'acqua scorre attraverso un canale molto stretto che si forma tra due piastre e che provoca il flusso dell'acqua in modo speciale.

La velocità media dell'acqua lungo il canale obbedisce alle stesse equazioni della velocità locale nel flusso potenziale. Il flusso dell'acqua all'interno del canale è progettato per essere in uno stato stazionario e laminare

#### Questo apparecchio viene fornito con modelli e materiale grezzo per creare il proprio:

- Venturi mezzo X2
- Piastra orifizio metà X2
- Disco
- Aletta NACA633-618
- Aerofoil Gottingen 535
- Materiale grezzo



### Coefficienti di trascinamento delle particelle

Cod. F12

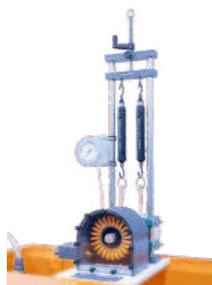
Un apparecchio a parete in cui è possibile utilizzare particelle di varie dimensioni e densità per introdurre le caratteristiche fondamentali del comportamento dei sistemi particella/fluido. In particolare, la relazione tra i coefficienti di resistenza aerodinamica delle particelle in caduta e il loro numero di Reynolds.

- Apparecchiatura compatta, montata a parete, per studiare il comportamento di particelle e forme all'interno di fluidi
- 2 sfere in ceramica (una ciascuna: 6,35 mm e 9,5 mm di diametro)
- 4 sfere in acciaio inox (una per ogni diametro: 3,17 mm, 6,35 mm, 7,9mm e 9,5 mm)

## Macchine Rotodinamiche

La linea **Macchine Rotodinamiche** di Armfield introduce gli studenti alle macchine cinetiche in cui l'energia viene continuamente impartita al fluido pompato per mezzo di una girante, un'elica o un rotore.

La gamma offre anche un confronto con le pompe volumetriche.



### Turbina Pelton dimostrativa

**Cod. F1-25 MKII**

La turbina Pelton dimostrativa offre un'introduzione semplice e a basso costo alle prestazioni della turbina.

#### L'unità è composta da:

- Ruota della turbina all'interno di un alloggiamento in fusione con pannello in acrilico per consentire la visualizzazione
- Coppia meccanica misurata mediante dinamometro con bilancia a molla
- Manometro di ingresso
- Raccordo a sgancio rapido per un facile collegamento al banco idraulico

**Tachimetro di serie incluso**



### Turbina Francis dimostrativa

**Cod. F1-32**

Questa turbina dimostrativa fornisce un'introduzione alla turbina a reazione Francis a flusso interno.

#### L'unità è composta da:

- Il canale Francis è circondato da sei pale di guida all'interno di una voluta con pannello frontale in acrilico trasparente per la visualizzazione.
- Alette di guida regolabili quando la turbina è in funzione con scala graduata per indicare il grado di apertura
- Francis Runner diametro 60 mm con 12 lame
- Forza frenante determinata con il dinamometro dei freni tipo Prony
- Manometro in ingresso con campo 0-2 bar

**Tachimetro di serie incluso**



### Caratteristiche delle pompe centrifughe

**Cod. F1-27**

L'accessorio per le caratteristiche delle pompe centrifughe, utilizzato insieme al serbatoio di raccolta e al serbatoio volumetrico sul banco F1-10, dimostra le caratteristiche di una singola pompa centrifuga misurando le caratteristiche di prevalenza, mandata e potenza della pompa a diverse velocità.

La velocità della pompa su F1-27 può essere variata per dimostrare le caratteristiche di due pompe dissimili quando sono collegate in serie o in parallelo.



### Pompe in serie/parallelo

**Cod. F1-35**

L'accessorio Pompe in serie/parallelo viene utilizzato per dimostrare le caratteristiche di prevalenza/portata di una pompa centrifuga per diverse configurazioni, misurando la pressione all'ingresso e all'uscita della pompa e la portata di mandata. L'apparecchio F1-35 Pompe in serie/parallelo consente agli studenti di comprendere la teoria delle pompe:

- Funzionamento delle pompe in serie: le pompe possono essere combinate in serie per ottenere un aumento della prevalenza alla stessa portata della pompa singola.
- Funzionamento con pompe in parallelo: le pompe possono essere combinate in parallelo per ottenere un aumento della portata a parità di prevalenza della pompa singola.

### Dimostratore di flussimetro C3- MKII

L'impianto è in grado di ospitare sia le pompe rotodinamiche e le pompe volumetriche, viene fornito con i più comuni esempi di ogni tipo come standard.

**Pompe in dotazione** (pompa centrifuga e pompa a ingranaggi)  
Come accessori è disponibile una serie di altri tipi di pompa, tra cui assiale, a turbina, a girante flessibile, a membrana e a stantuffo, oltre a una seconda pompa centrifuga per dimostrazioni in serie/parallelo.

Serie C

# Meccanica dei fluidi avanzata

La gamma Armfield Meccanica dei fluidi svolge un ruolo fondamentale nell'insegnamento dei principi di base in diverse discipline. La gamma completa copre l'intero curriculum di Ingegneria Meccanica, Civile e Chimica con verticalizzazioni in Tecnologia Alimentare. Comprende esperienze laboratoriali in materie come Idrostatica e Proprietà dei Fluidi, Dinamica dei Fluidi, Flusso a canale aperto (flusso a superficie libera), flusso attorno ai corpi, flusso comprimibile e macchine rotodinamiche.

### Banco di prova multi-pompa

Cod. C3-MKII

All'interno dell'impianto possono essere ospitate fino a quattro pompe contemporaneamente per l'utilizzo in un singolo periodo di laboratorio, e ciascuna può essere azionata senza scollegare le tubature o i collegamenti.

- Software ArmSoft Educational e hardware di registrazione dati di serie

**Determinare le prestazioni di diversi tipi di pompe a velocità costante producendo una serie di curve caratteristiche:**

**Per le pompe rotodinamiche:**

- Prevalenza di pressione rispetto alla portata
- Potenza assorbita vs flusso
- Efficienza della pompa rispetto alla portata

**Per pompe volumetriche**

- Flusso rispetto alla prevalenza di pressione
- Potenza assorbita rispetto alla di pressione
- Efficienza volumetrica rispetto alla prevalenza di pressione



- Pompa centrifuga C3-MKII-20 (fornita di serie)
- Seconda pompa centrifuga C3-MKII-20SP
- C3-MKII-21 Pompa a ingranaggi (fornita di serie)
- C3-MKII-22 Pompa a flusso assiale
- C3-MKII-23 Pompa a girante flessibile

- C3-MKII-24 Pompa a turbina
- C3-MKII-25 Pompa a membrana (richiede C3-MKII-40)
- C3-MKII-26 Pompa a pistone (richiede C3-MKII-40)
- Sistema di misura volumetrico C3-MKII-40



## Dimostratore di flussimetro C9-MKII

Il dimostratore di flussimetri C9-MKII è stato progettato per consentire all'utente di comprendere i diversi tipi di flussimetri comunemente utilizzati in vari settori industriali.

Il contenuto sperimentale comprende la misurazione della perdita di pressione su una gamma di misuratori di portata e l'uso diretto dei misuratori a determinazione delle portate, visivamente o mediante l'uso di un differenziale di pressione. L'unità viene fornita di serie con il software armBUS (inserimento manuale dei dati per i misuratori di portata non elettronici, registrazione automatica dei dati per i misuratori di portata elettronici (richiede AIU-4))



### Dimostrazione completa dei misuratori di portata

I misuratori di portata disponibili sono di tipo elettronico e non elettronico, con opzioni che coprono sia sistemi meccanici che passivi.

#### Caratteristiche e vantaggi:

- Unità dimostrativa modulare per misuratori di portata fornita a scelta con 13 misuratori di portata
- Permette agli studenti di comprendere i vantaggi e gli svantaggi dei vari misuratori di portata
- Valutare la caduta di pressione che si verifica con i misuratori di portata all'interno di un semplice sistema di tubazioni.
- Comprendere l'uso pratico e le caratteristiche dei misuratori di portata industriali.
- Fornito di serie con il software armBUS
- Comprendere la misurazione della portata utilizzando misuratori di portata che rilevano una variazione di pressione attraverso il sistema.
- Utilizza il banco idraulico Armfield F1-10

Cod. C9-MKII



## Dinamica dei fluidi

### Misure di attrito del fluido Armfield C6-MKII-10

Questa unità fornisce le basi per lo studio dettagliato delle perdite di carico per attrito dei fluidi, che si verificano quando un fluido incomprimibile scorre attraverso tubi, raccordi e dispositivi di misurazione del flusso.

**È possibile effettuare un'ampia gamma di misurazioni, dimostrazioni ed esercitazioni:**

- Confermare la relazione tra la perdita di carico dovuta all'attrito del fluido e la velocità di scorrimento dell'acqua.
- Determinare la perdita di carico associata al flusso attraverso una serie di raccordi standard.
- Determinazione della relazione tra i coefficienti di attrito del tubo e il numero di Reynolds per il flusso attraverso un tubo con foro irruvidito
- Dimostrare l'applicazione dei dispositivi a prevalenza differenziale nella misurazione della portata e della velocità.
- Fornire una formazione pratica sulle tecniche di misurazione della pressione
- Migliorare la comprensione dei principi idraulici attraverso l'uso di software informatici complementari.

Software C6-MKII-DTA-ALITE  
(opzionale)



#### Misure di attrito del fluido

Cod. C6-MKII-10

L'unità Armfield Fluid Friction Measurements fornisce servizi per lo studio dettagliato delle perdite di carico per attrito dei fluidi, che si verificano quando il fluido incomprimibile scorre attraverso tubi, raccordi e dispositivi di misurazione del flusso.

Armfield consiglia l'uso di un manometro dell'acqua per la bassa pressione misurazioni e un misuratore di pressione elettronico per le misurazioni dell'alta pressione.

- H12-2: Manometro del liquido (acqua)
- H12-8: Misuratore di pressione portatile (elettronico)

È inoltre disponibile per l'uso con strumenti di acquisizione dati un pacchetto software, che esegue tutti i calcoli necessari partendo dalle letture inserite manualmente.

- C6-MkII-ABASIC: Software didattico per misurazioni dell'attrito dei fluidi (inserimento dati manuale)
- C6-MkII-DTA-ALITE: unità di acquisizione dati da computer (acquisizione automatica dei dati)

### Apparecchio per la generazione di picchi e colpi d'ariete

Cod. C7-MKII

L'Armfield Pipe Surge e l'apparato per il colpo d'ariete contiene due sistemi di tubi indipendenti: Uno dimostra le sovratensioni delle tubazioni e l'uso di un albero di sovratensione per attenuare le variazioni di pressione in seguito a modifiche lente del flusso in un sistema, mentre l'altro sistema di tubazioni consente un esame dettagliato delle onde d'urto (colpo d'ariete) generate da modifiche rapide del flusso in un sistema, come la chiusura rapida di una valvola.

Una singola connessione USB a un PC (non in dotazione) fornisce l'alimentazione ai tre trasduttori di pressione presenti sull'unità e consente di effettuare le letture dai trasduttori di pressione a essere registrati e memorizzati tramite il PC.

Il software di registrazione dei dati consente di visualizzare in tempo reale le oscillazioni relativamente lente dell'albero di sovralimentazione e di memorizzarle per l'analisi.

Un oscilloscopio virtuale consente di rilevare le rapide variazioni di pressione, associati al colpo d'ariete, a essere visualizzati per l'analisi dopo l'evento a causa della breve durata dei transitori di pressione dopo l'azionamento della valvola ad azione rapida.



### Sistema di visualizzazione del flusso di bolle di idrogeno

Cod. C16

bolle di idrogeno vengono utilizzate per visualizzare fenomeni di meccanica dei fluidi così difficili da descrivere teoricamente. Il sistema utilizza un'unità di trasmissione del fluido unica nel suo genere per garantire un flusso regolare nel canale di lavoro. Una webcam firewire opzionale ad alta risoluzione può essere utilizzata per collegarsi a proiettori o display per presentazioni su larga scala.



#### Caratteristiche:

- Illuminazione a LED
- Funzionamento a bassa tensione

#### Fornito con:

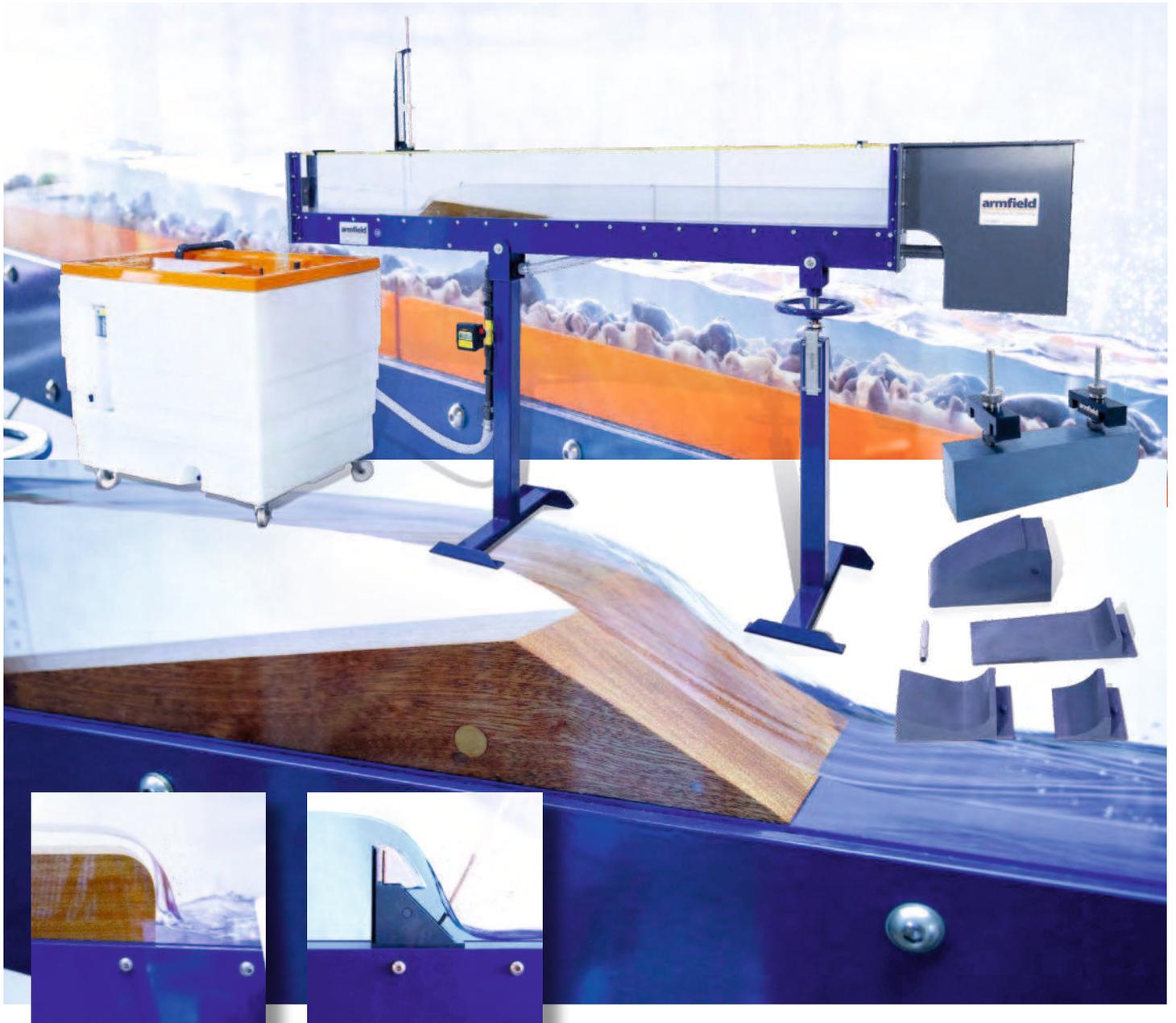
- Set di tre sbarramenti
- Set di tre elettrodi
- Set di modelli di visualizzazione del flusso in acrilico trasparente



### Canale artificiale per l'insegnamento multiuso

Cod. C4-MKII

Il canale artificiale per l'insegnamento multiuso è stato specificamente progettato per dimostrare i principi della meccanica dei fluidi applicati alle strutture ingegneristiche nel flusso di un canale aperto.



### Vasca didattica multiuso

Cod. C4-MKII-10

Il canale artificiale C4-MkII viene fornito con una sezione di lavoro lunga 2,5 metri o 5,0 metri.

Sebbene sia di dimensioni ridotte rispetto alla maggior parte dei canali artificiali Armfield, le dimensioni della sezione di lavoro sono state dimensionate in modo da poter osservare chiaramente i vari fenomeni e ottenere risultati accurati dalle misurazioni effettuate.

**Il canale artificiale viene fornito di serie con una serie di modelli e di misuratori:**

- Tubo di Venturi
- Sbarramenti a cresta larga e affilata
- Sbarramento di Crump
- Sbarramento regolabile sotto quota
- Due misuratori di livello Vernier

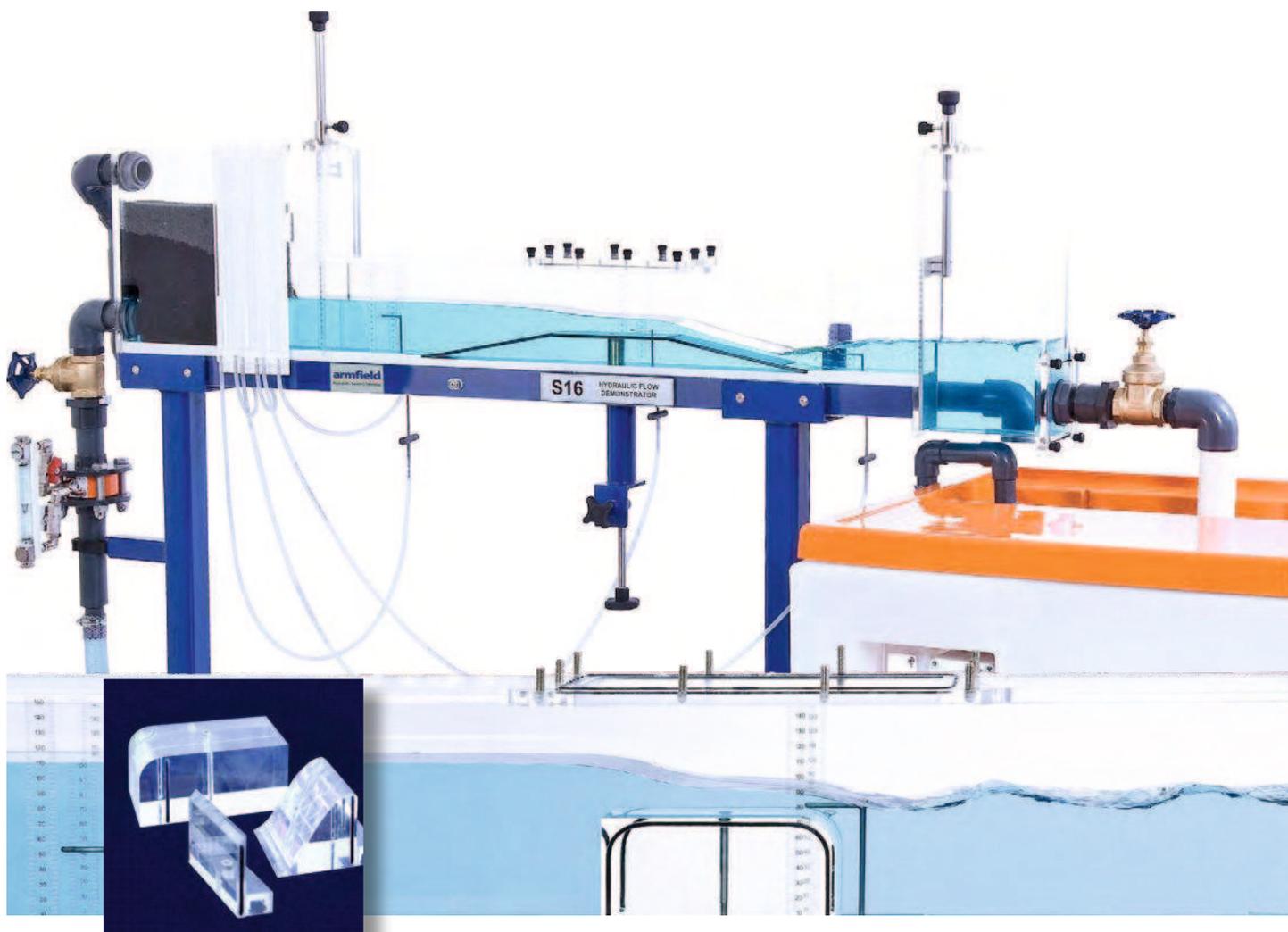
Il canale artificiale richiede l'uso di un banco idraulico Armfield F1-10 standard (da ordinare separatamente) che immagazzina l'acqua per il riciclo, rendendo l'unità autonoma, tranne che per la fornitura di un'alimentazione elettrica. La struttura del canale consente un facile smontaggio se in seguito è necessario spostare l'unità in un altro luogo.

**È disponibile un software didattico opzionale (C4-MKII-ABASIC) che offre un pacchetto didattico completo di corsi.**

**Flusso a canale aperto** (flusso di superficie libero)

**Cod. S16**

Armfield fornisce una serie di prodotti sul flusso in canale aperto, che vanno da un'introduzione alle caratteristiche del flusso in un canale aperto, al flusso a superficie libera e al flusso in condotto chiuso.



**Dimostratore di flusso idraulico**

**Cod. S16**

Il dimostratore di flusso idraulico Armfield S16 è stato sviluppato per fornire dimostrazioni pratiche di vari fenomeni di flusso. La facilità d'uso consente allo studente di impostare diverse dimostrazioni in modo relativamente rapido e di osservare l'effetto delle variazioni del livello dell'acqua a monte, del livello dell'acqua a valle, ecc.

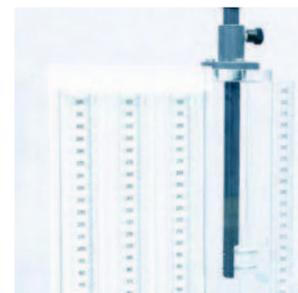
Il dimostratore di flusso idraulico Armfield S16 si collega semplicemente a un banco idraulico standard F1-10 per consentire lo studio dei seguenti aspetti fondamentali del flusso dei fluidi:

**Flusso del condotto chiuso**

- Applicazione delle equazioni di Bernoulli e di continuità a flussi convergenti e divergenti
- Effetto delle variazioni graduali e improvvise della sezione d'urto (perdite di energia)
- Utilizzo di una contrazione come strumento di misurazione del flusso
- Utilizzo di un tubo di Pitot per misurare la velocità/profilo di velocità.
- Flusso attraverso un canale di scolo

**Flusso del canale aperto**

- Flusso sotto una paratoia (uno sbarramento sottomarino)
- Flusso su sbarramenti a cresta acuta, a cresta larga e a Ogee
- Flusso / profondità subcritico, critico e supercritico. Variazioni dell'energia specifica e controllo imposto dalla condizione di energia minima.
- Caratteristiche dei salti idraulici
- Flusso su strutture a goccia / Dissipazione di energia
- Variazioni del profilo di flusso in relazione al numero di Froude (previsione delle condizioni di flusso in un canale aperto).
- Osservazione dei modelli di flusso associati al flusso intorno alle strutture idrauliche.
- Velocità delle onde gravitazionali in acque poco profonde / Formazione di onde superficiali in prossimità della profondità critica
- Lavoro di progetto - Valutazione di strutture idrauliche costruite dall'utente



Galleria del vento subsonico controllata da computer

Cod. c30

Le gallerie del vento Armfield Educational sono progettate specificamente per lo studio e la ricerca in aerodinamica, fluidodinamica e campi correlati.

Queste gallerie creano condizioni di flusso d'aria controllato per simulare vari scenari, consentendo a ricercatori, studenti e ingegneri di comprendere meglio il comportamento dei fluidi e l'interazione degli oggetti al loro interno.

Le nostre gallerie del vento sono strumenti preziosi per l'apprendimento e la sperimentazione in diverse discipline, tra cui ingegneria aerospaziale, ingegneria meccanica, ingegneria civile, architettura e altre ancora.

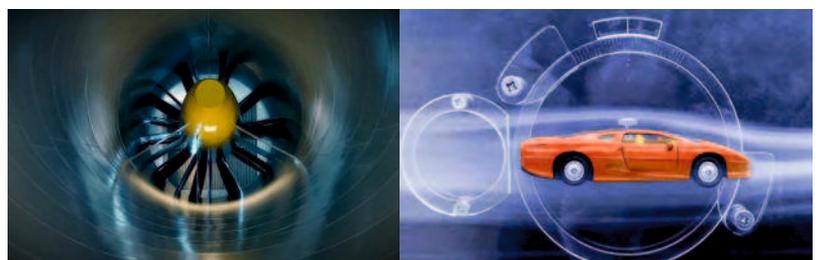


La **galleria del vento subsonica** Armfield C30 consente all'utente di effettuare studi avanzati nei campi dell'aerodinamica, tra cui esperimenti sullo strato limite, visualizzazione del flusso, distribuzione della pressione, studio della turbolenza e offre la possibilità di sviluppare profili aerodinamici autoprogettati da testare.

La galleria del vento comprende caratteristiche eccezionali come il controllo computerizzato, la velocità di flusso fino a 40 m/s, il funzionamento a distanza, la registrazione dei dati e il plottaggio dei diagrammi in tempo reale.



Modello di ala  
C30-30-6





### Galleria del vento subsonica a controllo computerizzato

Cod. C30

La Galleria del vento è una galleria del vento subsonica controllata da un computer è progettata per l'insegnamento ai laureandi. Ha una sezione di lavoro trasparente lunga 600mm (23,6 pollici) e offre un'ampia gamma di modelli per studi di aerodinamica e flusso d'aria. Per la C30 è disponibile un'ampia gamma di modelli, accessori e strumentazione.

Modello di aereo  
F-16 - C30



### Banco manometrico

Cod. C30-11

Un banco di 13 tubi trasparenti posizionati verticalmente per misurare piccole differenze di pressione (0 - 320 mm H<sub>2</sub>O) utilizzando l'acqua come fluido di lavoro per garantire sicurezza di funzionamento e praticità d'uso. Il manometro C30-11 incorpora un serbatoio d'acqua con un dislocatore a vite che consente una rapida regolazione del livello di riferimento nel manometro. Qualsiasi variazione del livello in un tubo si ripercuote sul livello di tutti gli altri tubi, poiché questi sono collegati al serbatoio comune. Il manometro è dotato di connettori a sgancio rapido sul lato per un rapido collegamento a modelli e strumenti appropriati



### Manometro elettronico

Cod. C30-12

Una console elettronica che incorpora 16 sensori di pressione differenziale, ciascuno con un intervallo di 0-178 mm H<sub>2</sub>O. L'alimentazione elettrica per il manometro si ottiene dalla presa di corrente sulla parte anteriore dell'IFD7.

Una presa comune assicura che tutti i sensori di pressione differenziale siano riferiti alla pressione atmosferica. I connettori a sgancio rapido (7 singoli e 1 a 10 vie) consentono un rapido collegamento a modelli e strumenti. Il manometro elettronico si collega al PC di controllo tramite una seconda porta USB del PC e le letture sono completamente integrate nel software di controllo della galleria del vento per facilitarne l'uso.



### Bilanciamento della portanza e della resistenza

Cod. C30-13

Una bilancia a due componenti che misura le forze di portanza e resistenza dei modelli montati nella galleria del vento C30. Il meccanismo della bilancia consente di montare e mantenere saldamente in posizione i modelli di prova nella sezione di lavoro della galleria del vento.

Il braccio di supporto esagonale incorporato trasmette le forze sul modello di prova direttamente alle celle di carico integrate. Il bilanciamento della portanza e della resistenza può essere regolato manualmente con angoli di inclinazione di  $\pm 45^\circ$ .



### Pitot

Cod. C30-13

Un tubo statico di Pitot in miniatura montato in un tappo di supporto che può essere collocato nel tetto della sezione di lavoro in tre posizioni alternative, cioè all'inizio della sezione di lavoro e a monte e a valle del montaggio del modello.

Il tappo di supporto incorpora un anello a O per trattenere il tubo di Pitot nella posizione in cui è posizionato e consente al tubo di attraversare l'intera altezza della sezione di lavoro per misurare il profilo di velocità all'interno della sezione di lavoro della galleria. Il diametro complessivo del tubo statico di Pitot è di 4 mm per garantire un assemblaggio rigido senza disturbare eccessivamente il flusso d'aria a valle e la disposizione a "L", con la punta rivolta verso il flusso, offre un disturbo minimo nel punto di misurazione.

I due tubi flessibili del tubo statico di Pitot sono dotati di un connettore a sgancio rapido che consente di collegarli a uno dei manometri opzionali.



### Rastrello per sondaggi

Cod. C30-15

Il rastrello è costituito da 10 tubi in acciaio inox posizionati verticalmente in fila e rivolti verso il flusso d'aria. Il rastrello viene montato a valle del modello in uso attraverso la piccola botola di accesso nella parete laterale della sezione di lavoro. I tubi sono montati a un passo fisso di 11 mm e sono collegati tramite tubi flessibili a un connettore a sgancio rapido a più vie per adattarsi ai manometri C30-11 o C30-12.

Il rastrello è progettato in modo che, quando viene montato come descritto, il centro del rastrello sia allineato con il punto centrale o con la linea centrale dell'angolo zero di modelli montati attraverso il grande portello.

Attraverserà quindi la scia a valle del modello, consentendo di misurare le variazioni di pressione attraverso la scia e quindi le variazioni di velocità. Se utilizzato con modelli come il C30-21 Pressure Wing, le letture possono essere effettuate dalle prese di pressione sul modello e sul Wake Survey Rake senza modificare alcuna impostazione, semplicemente scambiando il connettore a sgancio rapido del manometro appropriato.



### Bilancia a 3 componenti

Cod. C30-16-Asoft

Una bilancia a 3 componenti utilizzata per misurare le forze di portanza, resistenza e momento su modelli appropriati. I modelli si collegano alla bilancia mediante un semplice fissaggio che assicura il corretto orientamento del modello.

Il sistema è stato progettato per funzionare con una serie di modelli Armfield e consente anche all'utente di produrre e testare le proprie ali stampate o fabbricate in 3D per testarle e valutarle per il lavoro di progetto.

I sensori elettronici integrati sono utilizzati per misurare le forze di portanza, resistenza e momento. Il modello in prova può anche essere ruotato sul supporto e l'angolo di rotazione può essere misurato elettronicamente.

Le letture dei sensori di sollevamento, trascinamento, momento e del sensore di rotazione vengono visualizzate sullo schermo del software di controllo in esecuzione sul PC e sono disponibili per la registrazione dei dati.



### Bilancia a 3 componenti

(\*requisito) Cod. C30-17-Asoft

La bilancia a 3 componenti Driven, controllata da PC, incorpora un azionamento stepper ad anello chiuso per ottenere angoli di rotazione precisi e particolarmente vantaggiosi per le attività di funzionamento/apprendimento a distanza e per i test e lo sviluppo ripetitivi.

\*Richiede l'accessorio essenziale C30-19



### Unità modello a 360°

Cod. C30-18 (richiede C30-19)

Un'interfaccia modello a 360 gradi controllata da PC con presa di pressione singola per consentire l'installazione di modelli di prova con presa di pressione incorporata.

Adatto per l'uso con la bombola di pressione C30-18-01 o per la produzione e il collaudo da parte degli utenti di campioni stampati o fabbricati in 3D da testare e valutare per il lavoro di progetto.

Particolarmente utile per le attività di funzionamento/apprendimento a distanza e per i test e lo sviluppo ripetitivi.



### Modelli con trascinamento

**Cod. C30-22** (richiede C30-13)

Sono disponibili sette diversi modelli da utilizzare con la bilancia di portanza e resistenza C30-13 per studiare l'influenza della forma sulle forze di resistenza. Cinque modelli sono forniti con un diametro equatoriale comune di 50 mm e presentano quindi la stessa sezione trasversale al flusso d'aria:

- Sfera (50 mm), emisfero, convesso rispetto al flusso d'aria, emisfero, concavo rispetto al flusso d'aria, disco circolare, forma filante
- Inoltre, sono state fornite una pallina da golf con fossette e una sfera liscia di 43mm di diametro per dimostrare la differenza nella forza di resistenza dovuta alle fossette.
- Viene fornita un'asta di supporto di riserva per la calibrazione della resistenza.



### Modello di auto

**Cod. C30-35** (richiede C30-44)

Modello in scala 1:20 stampato in 3D di una berlina. Si monta facilmente sul supporto di base C30-44.

**Nota:** tutti i modelli possono essere utilizzati insieme al generatore di fumo C-SMOKE Probe per visualizzare il flusso d'aria sui modelli di aerei, auto o ali.



### Modello di aereo Airbus A320

**Cod. C30-36** (richiede C30-43)

Modello in scala 1:140 stampato in 3D di un Airbus A320. Si monta facilmente sul C30-43 Manual Model Mount attraverso la parte posteriore dell'aereo e può essere azionato a  $\pm 45^\circ$ .



### Modello di aereo Airbus A380

**Cod. C30-37** (richiede C30-43)

Modello in scala 1:140 stampato in 3D di un Airbus A380. Si monta facilmente sul supporto manuale per modelli C30-43 attraverso la parte posteriore dell'aereo e può essere azionato di  $\pm 45^\circ$ .



### Modello di aereo Boeing 737

**Cod. C30-38** (richiede C30-43)

Modello in scala 1:140 stampato in 3D di un Boeing 737. Si monta facilmente sul supporto manuale per modelli C30-43 attraverso la parte posteriore dell'aereo e può essere azionato di  $\pm 45^\circ$ .



### Modello di aereo Beech Bonanza A36

**Cod. C30-39** (richiede C30-43)

Modello in scala 1:140 stampato in 3D di un Beech Bonanza A36. Si monta facilmente sul C30-43 Manual Model Mount attraverso la parte posteriore dell'aereo e può essere azionato di  $\pm 45^\circ$ .

### Modello di aereo F-16

**Cod. C30-40** (richiede C30-43)

Modello in scala 1:140 stampato in 3D di un General Dynamics F-16 Fighting Falcon. Si monta facilmente sul C30-43 Manual Model Mount attraverso la parte posteriore dell'aereo e può essere azionato a  $\pm 45^\circ$ .



Gottingen 535



NACA 633-618



NACA 64-212



Fauvel F2

### Modello di ala

**Cod. C30-30-01 a 04** (richiede C30-13 o C30-16/17)

Modello di ala progettato con un profilo Air foil Gottingen 535, utilizzato su una vela slingsby T21b. Il profilo ad alta curvatura è progettato in un air foil per massimizzare il suo coefficiente di portanza.

Modello di ala progettato con un profilo NACA 633-618, come quello utilizzato sull'aliante Schleicher Ka6b. Il profilo è meno bombato del Gottingen 535 e consente un confronto diretto.

Modello d'ala progettato con un profilo NACA 64-212, come quello utilizzato per il Aliante acrobatico MDM-1 Fox. Il profilo è quasi simmetrico e taglia l'aria in modo uniforme.

Modello di ala progettato con un Fauvel F2 come quello utilizzato sull'FV-36 Flying Ala.

Il profilo è un air foil a campanatura riflessa, in cui la linea di campanatura si incurva verso l'alto in prossimità del bordo d'uscita. Questo tipo di lamina d'aria è utile in alcune situazioni, come nel caso degli aerei senza coda.



#### Modello di ala

Cod. C30-30-6 (richiede C30-13 o C30-16/17)

Modello di ala progettato con un profilo NACA 54118 asimmetrico.  
(Richiede C30-13 o C30-16/17)



#### Modello di ala

Cod. C30-30-7 (richiede C30-13 o C30-16/17)

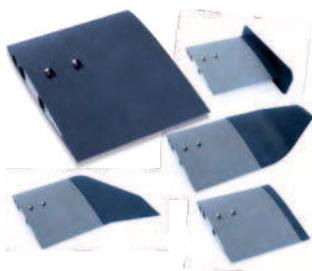
Modello di ala progettato con un profilo a lamina d'aria cambered NACA 4415, come quello utilizzato su un aereo ultraleggero Murphy JDM-8.  
(Richiede C30-13 o C30-16/17)



#### Modello di aliscafo con flap

Cod. C30-31 (richiede C30-13 o C30-16/17)

Il profilo alare è un NACA 2412 a sezione simmetrica con flap regolabile di  $\pm 90^\circ$ . Questo flap regolabile permette agli studenti di studiare gli effetti delle superfici di controllo come i flap, gli alettoni, l'elevatore o il timone.  
Se utilizzato insieme al bilanciere a 3 componenti C30-16/17, gli studenti possono studiare gli effetti di portanza, resistenza e momento di beccheggio quando regolano questo flap. La regolazione del flap è controllata manualmente attraverso un portello sul lato opposto della galleria del vento.



#### Kit alette

Cod. C30-42 (richiede C30-13 o C30-16/17)

I dispositivi di estremità alare (o winglets) hanno lo scopo di migliorare l'efficienza degli aeromobili ad ala fissa riducendo la resistenza aerodinamica.

#### Il kit di alette viene fornito con cinque diversi profili di alette:

Liscio, Winglet inclinato, Spoiler posteriore auto, Wingtip Fence e Winglet misto. Ognuno di questi può essere fissato a sua volta al profilo alare simmetrico NACA 0015 e montato sul bilanciere a tre componenti C30-13 lift and drag o C30-16/17.



#### Cilindro con presa di pressione per l'azionamento 360

Cod. C30-18-01

Cilindro con presa di pressione singola per l'interfacciamento con l'azionamento Modello a 360 gradi che consente di studiare la pressione che agisce su un cilindro a varie velocità e posizioni angolari.

(Richiede C30-19)



#### Ala di pressione NACA 0015

Cod. C30-21 (richiede C30-11 o C30-12)

Un profilo alare simmetrico NACA 0015 che incorpora 10 punti di presa distribuiti intorno al profilo dell'ala che consentono di misurare la distribuzione della pressione dal bordo d'attacco al bordo d'uscita. L'ala è montata sul piano orizzontale attraverso il lato della sezione di lavoro e l'angolo di attacco è regolabile, ruotando il portello circolare. Sebbene sia strumentata solo su un lato, la distribuzione effettiva della pressione su entrambe le superfici può essere ottenuta inclinando il profilo alare con angoli di attacco positivi e negativi.

I punti di prelievo sono tutti a filo con la superficie del profilo aerodinamico e sono collegati tramite un tubo flessibile a un connettore a sgancio rapido a più vie, adatto ai manometri C30-11 o C30-12.

Il NACA 0015 fa parte di una serie standard di profili aerodinamici. Lo 00 indica che le due facce sono simmetriche. Il 15 indica che il profilo ha un rapporto tra spessore e corda (larghezza) del 15% (cioè lo spessore è pari al 15% della corda). Questo rapporto è abbastanza tipico per gli alettoni a bassa velocità e le possibili applicazioni includono i timoni delle imbarcazioni e le ali degli aerei.



### Cilindro di pressione

**Cod. C30-23** (richiede C30-20 o C30-22)

Un cilindro liscio, di 30 mm di diametro, con 10 prese di pressione equidistanti su metà della circonferenza che consentono di misurare la distribuzione della pressione intorno al cilindro. Il cilindro è montato sul piano orizzontale attraverso il lato della sezione di lavoro e può essere ruotato di 180° per tracciare la distribuzione della pressione sull'intera circonferenza.

I punti di prelievo sono tutti a filo con la superficie del cilindro e sono collegati, tramite un tubo flessibile, a un connettore a sgancio rapido a più vie, adatto a i manometri C30-11 o C30-12. (Richiede C30-20 o C30-22)



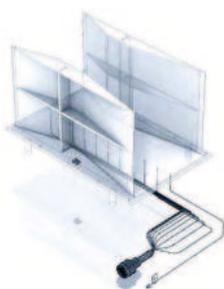
### Modello di ala Tipo 4-Fauvel F2

**Cod. C30-30-04**

Un profilo alare asimmetrico NACA 54118 e NACA 4415 che incorpora 16 punti di presa distribuiti intorno al profilo alare che consentono di misurare la distribuzione della pressione dal bordo d'attacco al bordo d'uscita.

L'ala è montata sul piano orizzontale attraverso il lato della sezione di lavoro e l'angolo di attacco è regolabile ruotando il portello circolare.

I punti di prelievo sono tutti a filo con la superficie del profilo aerodinamico e sono collegati tramite tubi flessibili a un connettore a sgancio rapido a più vie e a connettori a sgancio rapido singolo per i manometri C30-11 o C30-12. (Richiede C30-11 o C30-12)



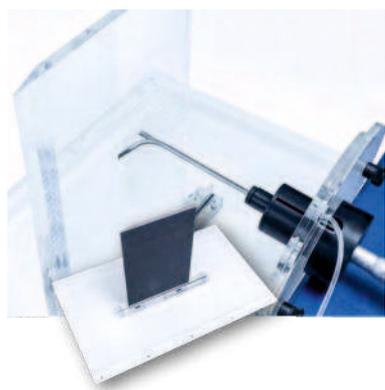
### Apparato di Bernoulli

**Cod. C30-24** (richiede C30-11 o C30-12)

Un profilo Venturi che viene installato nella sezione di lavoro del tunnel attraverso il pavimento rimovibile. Il Venturi incorpora 11 prese di pressione nel pavimento, collegate tramite tubi flessibili a connettori a sgancio rapido per adattarsi ai manometri C30-11 o C30-12.

Il Venturi occupa l'intera altezza della sezione di lavoro e la larghezza varia da tutta la larghezza all'ingresso e all'uscita a 209 mm alla gola. È realizzato in acrilico trasparente per una visualizzazione completa.

Il C30-24 può essere utilizzato da solo per mostrare la variazione della pressione statica al variare della sezione trasversale, ma se usato insieme al tubo statico di Pitot (C30-14) è possibile misurare anche la prevalenza totale e la prevalenza statica in tre punti, consentendo di misurare la velocità locale e di dimostrare pienamente l'equazione di Bernoulli.



### Piastra per strato limite

**Cod. C30-25** (richiede C30-11 o C30-12)

Una piastra piatta è montata verticalmente nella sezione di lavoro tramite un pannello rimovibile sul pavimento che incorpora una fessura orizzontale. Uno speciale tubo di Pitot appiattito, montato su un micrometro traslatore, consente di misurare la velocità dell'aria a diverse distanze dalla superficie della piastra. La piastra può essere spostata rispetto al tubo di Pitot per consentire di misurare il profilo di velocità in qualsiasi posizione tra il bordo d'attacco e la superficie della piastra bordo di uscita della piastra.

Lo speciale tubo di Pitot (Total Head Tube) consente di determinare la velocità media dell'aria su una variazione di altezza relativamente piccola, confrontando la lettura ottenuta con la lettura della pressione statica nella sezione di lavoro.

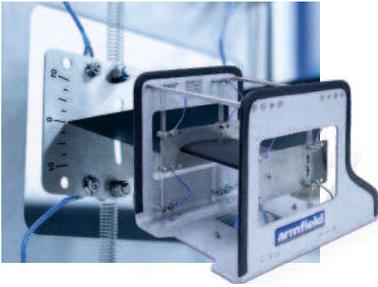
Sono incluse una piastra liscia e una piastra irruvidita artificialmente per mostrare la differenza tra lo sviluppo di strati limite laminari e turbolenti. Il tubo flessibile del tubo di Pitot incorpora un connettore a sgancio rapido per adattarsi ai manometri C30-11 o C30-12.



### Kit di progetto

**Cod. C30-26** (richiede C30-20 o C30-22)

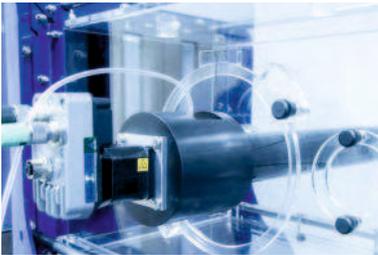
Il kit di progetto fornisce una serie di supporti adatti ai modelli progettati dagli studenti. Questi supporti sono realizzati per adattarsi alla sezione di lavoro, in modo che gli studenti possano concentrarsi sulla progettazione del modello stesso. Il kit comprende anche una selezione di tubi flessibili adatti a collegare i punti di presa ai sensori e connettori da utilizzare con i manometri opzionali.



#### Modello di ala con montaggio a molla

Cod. C30-34

Un profilo aerodinamico simmetrico sospeso su molle all'interno di una struttura utilizzata per dimostrare il principio del wing flutter. Il wing flutter è un'instabilità dinamica di un veicolo di volo associata all'interazione di forze aerodinamiche, elastiche e inerziali. È possibile modificare la posizione delle sospensioni dell'ala, la velocità della molla e il centro di massa, nonché l'angolo di attacco di  $\pm 10^\circ$ .



#### Unità modello a 360 gradi

Cod. C30-18 (richiede C30-19)

Un'interfaccia modello a 360 gradi controllata da PC con presa di pressione singola per consentire l'installazione di modelli di prova con presa di pressione incorporata. Adatto all'uso con il C30-18-01 Cilindro con presa di pressione per l'azionamento 3600 o per gli utenti che desiderano produrre e testare i propri campioni stampati o fabbricati in 3D da testare e valutare per i progetti. Particolarmente vantaggioso per le attività di funzionamento/apprendimento a distanza e per i test e lo sviluppo ripetitivi. (Richiede C30-19)



#### Montaggio manuale del modello

Cod. C30-43

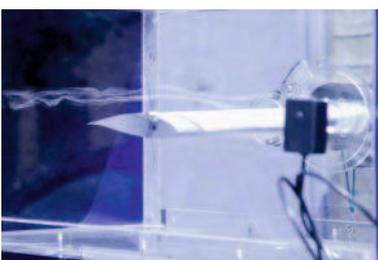
Il supporto manuale per modelli deve essere utilizzato insieme ai modelli di aereo per modificare l'angolo di attacco dell'aereo durante il funzionamento. Il velivolo viene fissato sull'asta esagonale del supporto e ruota approssimativamente intorno al centro dell'ala dell'aereo. L'attacco manuale è in grado di regolare  $\pm 35^\circ$  utilizzando la regolazione dell'angolo.



#### Montaggio su base

Cod. C30-44

Un supporto di base utilizzato in combinazione con il modello di auto C30 C30-35, adatto anche per lavori di progettazione



#### Generatore di fumo a sonda

Cod. C-Fumo

Il generatore di fumo C-Smoke è stato progettato per facilitare l'osservazione dei movimenti d'aria e il tracciamento dell'aria nelle gallerie del vento. Con un tempo di riscaldamento rapido e semplice da impostare e utilizzare, produce un effetto fumo controllabile e non pericoloso.

Il sistema produce una sorgente puntiforme di fumo all'estremità di una sonda in acciaio inossidabile lunga 425 mm, comunemente utilizzata quando è richiesta una sorgente puntiforme di fumo aerosol molto precisa. La sonda è sagomata in modo da ridurre al minimo la generazione di scie, assicurando che il fumo possa essere convogliato nel flusso d'aria senza problemi. Fornito con:

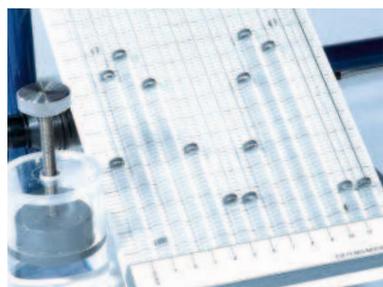
- Scatola di controllo
- 2 x Vaporizzatori
- Sonda a collo di cigno lunghezza 425 mm
- 3 flaconi d'olio da 500 ml

**Galleria del vento subsonica controllata da computer**

**Cod. C15**

L'unità è una galleria del vento subsonica da banco controllata da un computer e progettata per l'insegnamento ai laureandi. Ha una sezione di lavoro trasparente di 150 mm (6 pollici) e offre un'ampia gamma di modelli per studi di aerodinamica e flusso d'aria.

Per il C15 è disponibile un'ampia gamma di modelli, accessori e strumentazione.



**Banco manometrico inclinato**

**Cod. C15-11**

Un banco di 13 tubi trasparenti posizionati verticalmente per misurare piccole differenze di pressione (0 - 320 mm H<sub>2</sub>O) utilizzando l'acqua come fluido di lavoro per garantire sicurezza di funzionamento e praticità d'uso.

Il manometro C15-11 incorpora un serbatoio d'acqua con un dislocatore a vite che consente una rapida regolazione del livello di pressione, livello di riferimento nel manometro. Qualsiasi variazione del livello di un tubo si ripercuote sul livello di tutti gli altri tubi, poiché questi sono collegati al serbatoio comune.

Il manometro è dotato di connettori a sgancio rapido sul lato per un rapido collegamento a modelli e strumenti appropriati.



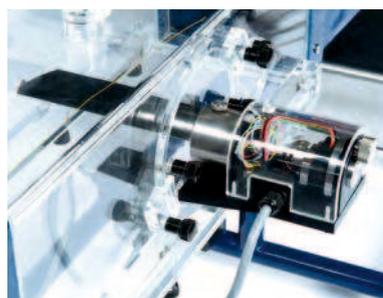
**Manometro elettronico**

**Cod. C15-12**

Una console elettronica che incorpora 16 sensori di pressione differenziale, ciascuno con un campo di 0-178 mm H<sub>2</sub>O.

L'alimentazione elettrica per il manometro si ottiene dalla presa di corrente sulla parte anteriore dell'IFD7. Una presa comune assicura che tutti i sensori di pressione differenziale siano riferiti alla pressione atmosferica. I connettori a sgancio rapido (7 singoli e 1 a 10 vie) consentono un rapido collegamento a modelli e strumenti.

Il manometro elettronico si collega al PC di controllo tramite una seconda porta USB del PC e le letture sono completamente integrate nel software di controllo della galleria del vento per facilitarne l'uso.



**Bilanciamento della portanza e della resistenza**

**Cod. C15-13 (\*requisito)**

Una bilancia elettronica a 2 componenti utilizzata per misurare la portanza e la resistenza di modelli appropriati. I modelli di portanza e di resistenza si collegano alla bilancia mediante un semplice fissaggio che assicura il corretto orientamento del modello.

I sensori elettronici vengono utilizzati per misurare le forze di portanza e di resistenza; la resistenza viene misurata direttamente, mentre la portanza viene misurata tramite una riduzione del peso del modello. Il modello in prova può anche essere ruotato sul supporto e l'angolo di rotazione può essere misurato elettronicamente.

Le letture dei sensori di sollevamento e trascinamento e del sensore di rotazione vengono visualizzate sullo schermo del software di controllo in esecuzione sul PC e sono disponibili per la registrazione dei dati. **\*richiede l'accessorio essenziale C15-20 o C15-22**



#### Tubo statico di Pitot

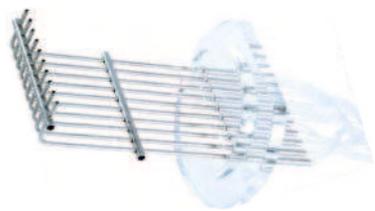
Cod. C15-14 (richiede C15-11 o C15-12)

Un tubo statico di Pitot in miniatura montato in un tappo di supporto che può essere collocato nel tetto della sezione di lavoro in tre posizioni alternative (cioè all'inizio della sezione di lavoro e a monte e a valle della posizione di montaggio del modello). Il tappo di supporto incorpora un anello a O per trattenere il tubo di Pitot nella posizione in cui è posizionato e consente al tubo di attraversare l'intera altezza della sezione di lavoro per misurare il profilo di velocità all'interno della sezione di lavoro della galleria.

Il diametro complessivo del tubo statico di Pitot è di 4 mm per garantire un assemblaggio rigido senza disturbare eccessivamente il flusso d'aria a valle e la disposizione a "L", con la punta rivolta verso il flusso, offre un disturbo minimo nel punto di misurazione.

I due tubi flessibili del tubo statico di Pitot sono dotati di un connettore a sgancio rapido che consente di collegarli a uno dei manometri opzionali.

Il tubo statico di Pitot è di tipo Prandtl e può essere utilizzato con una correzione trascurabile fino ad angoli di imbardata di almeno 5 gradi.



#### Rastrello per sondaggi

Cod. C15-15 (richiede C15-11 o C15-12)

Il rastrello è costituito da 10 tubi posizionati verticalmente in fila e rivolti verso il flusso d'aria. Il rastrello è montato a valle del modello utilizzato.

I tubi sono montati con un passo fisso di 5 mm, ma il gruppo può essere spostato di 2,5 mm, che consente di effettuare misure a intervalli di 2,5 mm intrecciando due serie di letture.

I tubi sono collegati tramite un tubo flessibile a un connettore a sgancio rapido a più vie.



#### Bilancia a 3 componenti

Cod. C15-16-Asoft

Una bilancia a 3 componenti utilizzata per misurare le forze di portanza, resistenza e momento su modelli appropriati. I modelli si collegano alla bilancia mediante un semplice fissaggio che assicura il corretto orientamento del modello. Il sistema è progettato per funzionare con una serie di modelli Armfield e consente inoltre all'utente di produrre e testare le proprie ali stampate o fabbricate in 3D per effettuare test e valutazioni per il lavoro di progetto.

I sensori elettronici integrati sono utilizzati per misurare le forze di portanza, resistenza e momento. Il modello in prova può anche essere ruotato sul supporto e l'angolo di rotazione può essere misurato elettronicamente. Le letture dei sensori di sollevamento, trascinamento, momento e del sensore di rotazione vengono visualizzate sullo schermo del software di controllo in esecuzione sul PC e sono disponibili per la registrazione dei dati.



#### Bilanciamento a 3 componenti

Cod. C15-17-Asoft (\*requisito)

La bilancia a 3 componenti controllata da PC incorpora un azionamento passo-passo ad anello chiuso per ottenere angoli di rotazione precisi, particolarmente vantaggiosi per le attività di funzionamento/apprendimento a distanza e per i test e lo sviluppo ripetitivi.

\*Richiede un accessorio essenziale C15-19



#### Equilibrio guidato a 360°

Cod. C15-18-Asoft (\*requisito)

Interfaccia per modelli a 360 gradi controllata da PC con presa di pressione singola per consentire l'installazione di modelli di prova con presa di pressione incorporata.

Adatto per l'uso con il cilindro di pressione C1518-01 o con il cilindro di pressione C1518-01 per gli utenti di fabbricare e testare i propri campioni stampati o fabbricati in 3D da testare e valutare per il lavoro di progetto particolarmente vantaggioso per le attività di funzionamento/apprendimento a distanza e per i test e lo sviluppo ripetitivi.

\*Richiede un accessorio essenziale C15-19



### Cilindro con presa di pressione per azionamento a 360°

Cod. C15-18-01

Cilindro con presa di pressione singola per interfacciarsi con l'unità di modellazione a 360° che consente di studiare la pressione che agisce su un cilindro a varie velocità e posizioni angolari.



### Aletta di sollevamento e trascinamento

Cod. C15-20 (richiede C15-13)

Un profilo NACA 0015 simmetrico semplice, che incorpora un'asta di montaggio che consente di installarlo sul bilanciatore C15-13, permettendo così di misurare la portanza e la resistenza aerodinamica con l'alettone a diversi angoli d'attacco.



### Ala di pressione

Cod. C15-21 (richiede C15-11 o C15-12)

Un profilo alare simmetrico che incorpora 10 punti di presa distribuiti lungo il profilo dell'ala su un lato, che consente di misurare la distribuzione della pressione dal bordo d'attacco al bordo d'uscita.

La distribuzione della pressione sulla superficie superiore e inferiore può essere ottenuta inclinando il profilo alare con angoli di attacco positivi e negativi.

Lavorato secondo il profilo NACA 0015, il profilo alare ha la stessa sezione del C15-20 per consentire un confronto diretto della distribuzione della pressione con il C15-20 le caratteristiche di portanza.



### Modelli con trascinamento

Cod. C15-22 (richiede C15-13)

Sono disponibili sette diversi modelli da utilizzare con la bilancia di portanza e resistenza C30-13 per studiare l'influenza della forma sulle forze di resistenza. Cinque modelli sono forniti con un diametro equatoriale comune di 50 mm e presentano quindi la stessa sezione trasversale al flusso d'aria:

- Sfera (50 mm), emisfero, convesso rispetto al flusso d'aria, emisfero, concavo rispetto al flusso d'aria, disco circolare, forma filante
- Inoltre, vengono fornite una pallina da golf con fossette e una sfera liscia di 43mm di diametro per dimostrare la differenza nella forza di resistenza dovuta alle fossette.
- Viene fornita un'asta di supporto di riserva per la calibrazione della resistenza.



### Cilindro a pressione

Cod. C15-23 (richiede C15-11 o C15-12)

Un cilindro liscio, di 30 mm di diametro, con 10 punti di prelievo equidistanti su metà della circonferenza che consentono di misurare la distribuzione della pressione intorno al cilindro. Il cilindro può essere ruotato di 180° per tracciare la distribuzione della pressione sull'intera circonferenza.

\*richiede l'accessorio essenziale C15-11 o C15-12



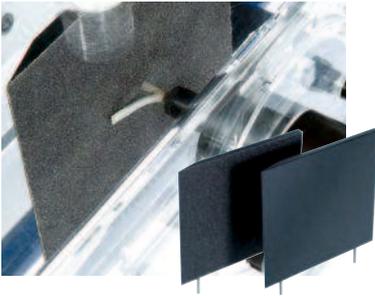
### Apparato di Bernoulli

Cod. C15-24 (richiede C15-11 o C15-12)

Un profilo Venturi che viene installato nella sezione di lavoro del tunnel attraverso il pavimento rimovibile. Il Venturi incorpora 11 prese di pressione nel pavimento, collegate tramite tubi flessibili a connettori a sgancio rapido.

Il Venturi occupa l'intera altezza della sezione di lavoro e la larghezza varia da 150 mm (intera larghezza della sezione di lavoro) all'ingresso e all'uscita a 100 mm alla gola. È realizzato in acrilico trasparente per una visualizzazione completa.

\*richiede l'accessorio essenziale C15-11 o C15-12



### Apparato di Bernoulli

Cod. C15-24 (richiede C15-11 o C15-12)

Una piastra piatta, con un bordo d'attacco smussato, che viene montata verticalmente in sezione di lavoro attraverso il pavimento rimovibile. Un tubo di Pitot appiattito, montato su un micrometro traslatore, consente di misurare la velocità dell'aria a diverse distanze dalla superficie della piastra. Sono incluse una piastra liscia e una piastra irruvidita artificialmente (sopra) per mostrare la differenza tra strati limite laminari e turbolenti.

Il tubo flessibile del tubo di Pitot è dotato di un connettore a sgancio rapido.

#### C15-26: Kit di progetto

Una selezione di componenti che consentono all'utente di costruire modelli alternativi. Include un pannello del pavimento, un portello circolare e un set di connettori con tubi flessibili. \*richiede l'accessorio essenziale C15-11 o C15-12



### Generatore di fumo a sonda

Cod. C-Fumo

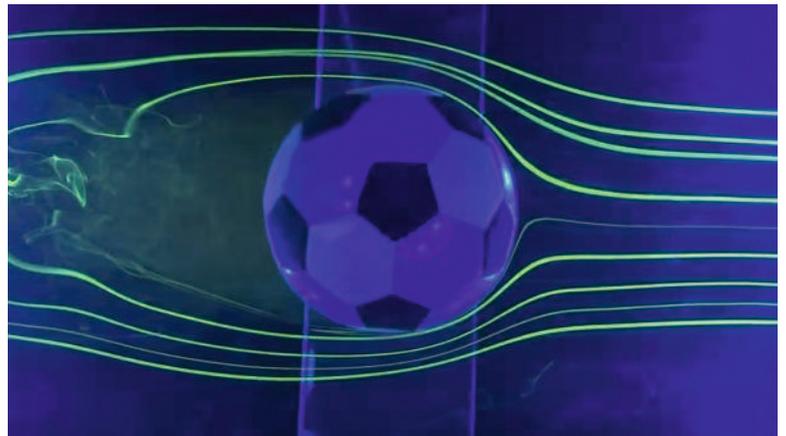
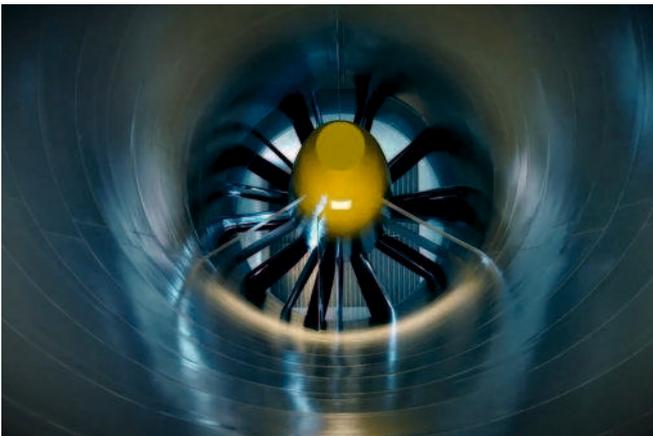
Il generatore di fumo C-Smoke è stato progettato per facilitare l'osservazione dei movimenti d'aria e il tracciamento dell'aria nelle gallerie del vento. Con un tempo di riscaldamento rapido e semplice da impostare e utilizzare, produce un effetto fumo controllabile e non pericoloso.

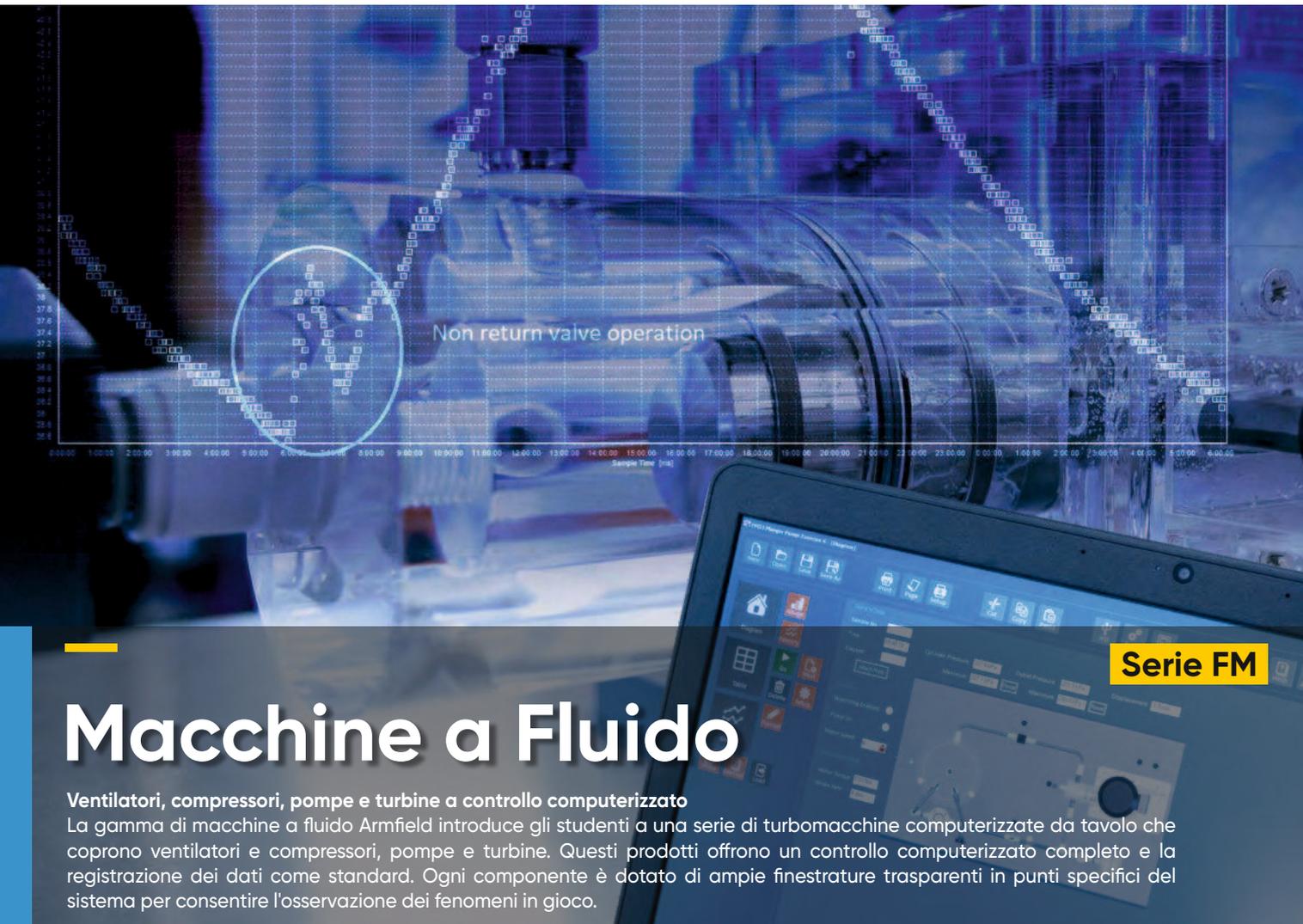
Il sistema produce una sorgente puntiforme di fumo all'estremità di una sonda in acciaio inossidabile lunga 425 mm, comunemente utilizzata quando è richiesta una sorgente puntiforme di fumo aerosol molto precisa.

La sonda è sagomata in modo da ridurre al minimo la generazione di scie, assicurando che il fumo possa essere convogliato nel flusso d'aria senza problemi.

#### Fornito con:

- Scatola di controllo
- Sonda a collo di cigno lunghezza 425 mm
- 2 x Vaporizzatori
- 3 flaconi di olio da 500 ml





**Serie FM**

# Macchine a Fluido

**Ventilatori, compressori, pompe e turbine a controllo computerizzato**

La gamma di macchine a fluido Armfield introduce gli studenti a una serie di turbomacchine computerizzate da tavolo che coprono ventilatori e compressori, pompe e turbine. Questi prodotti offrono un controllo computerizzato completo e la registrazione dei dati come standard. Ogni componente è dotato di ampie finestre trasparenti in punti specifici del sistema per consentire l'osservazione dei fenomeni in gioco.



## Unità dimostrativa di turbina ad elica

**Cod. FM63**

Un'unità turbina ad elica in scala miniaturizzata, fornita come unità a pavimento completa di serbatoio di raccolta e pompa di ricircolo. La turbina è alloggiata in un tubo acrilico trasparente che consente un'eccellente visibilità. La turbina viene caricata da un sistema a controllo elettronico freno dotato di una cella di carico per misurare la coppia.

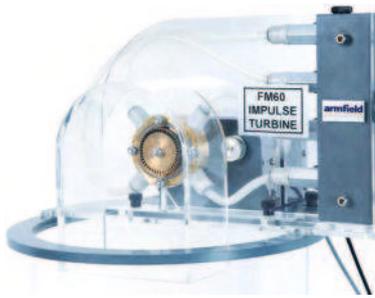


## Unità di servizio della turbina

**Cod. FM6X**

Un'unità montata su banco, composta da un serbatoio in acrilico trasparente e da una pompa centrifuga a velocità variabile, che fornisce l'acqua per alimentare l'accessorio in prova. L'unità di servizio incorpora anche un misuratore di portata dell'acqua e un dinamometro a controllo elettrico, che sottopone la turbina a un carico e ne misura la coppia e la velocità.

**Unità di servizio della turbina FM6X mostrata con l'unità dimostrativa della turbina Pelton FM62.**

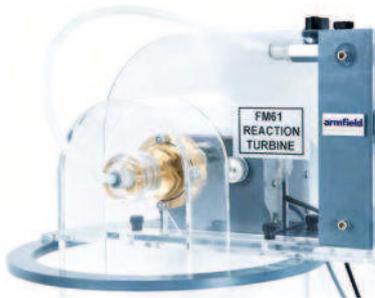


#### Turbina a impulsi a flusso assiale

Cod. FM60

Una turbina a impulsi a flusso assiale in scala miniaturizzata, costituita da un rotore in ottone su cui agiscono quattro getti d'acqua. Il flusso alla turbina può essere regolato modificando la velocità della pompa o chiudendo uno qualsiasi degli ugelli. La turbina è alloggiata in acrilico trasparente per un'eccellente visibilità.

L'unità è progettata per essere montata sull'unità di servizio della turbina FM6X.

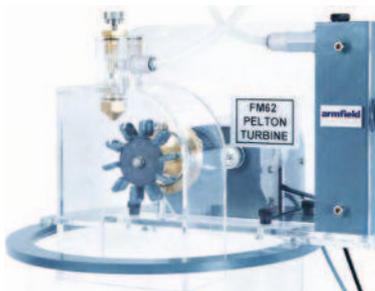


#### Turbina a reazione a flusso radiale

Cod. FM61

Una turbina a reazione a flusso radiale in scala miniaturizzata, in cui l'acqua entra attraverso una guarnizione frontale ed esce tangenzialmente attraverso due orifizi. La reazione di questi getti provoca la rotazione del canale. La turbina è alloggiata in acrilico trasparente per un'eccellente visibilità.

L'unità è progettata per essere montata sull'unità di servizio della turbina FM6X.



#### Turbina Pelton

Cod. FM62

Una turbina Pelton in scala ridotta, completa di valvola a lancia per il controllo del flusso d'acqua. I secchi della turbina sono sagomati in modo da estrarre la massima quantità di moto dal getto d'acqua che passa, mentre la valvola a lancia è stata progettata per consentire la regolazione del flusso trasversale area sezionale del getto.

La turbina è alloggiata in acrilico trasparente per un'eccellente visibilità.

L'unità è progettata per essere montata sull'unità di servizio della turbina FM6X.



#### Unità dimostrativa di ventilatori centrifughi

Cod. FM40

Il ventilatore centrifugo è una macchina a flusso radiale, che produce la pressione necessaria per spostare il gas grazie alla forza centrifuga accumulata all'interno dell'involucro del ventilatore. Il design della pala del ventilatore ha un'influenza primaria sulle prestazioni.

Questi tipi di ventilatori sono solitamente utilizzati per compiti di ventilazione che richiedono una pressione di mandata un pò più elevata di quella disponibile con i ventilatori assiali.



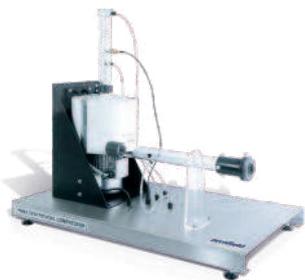
#### Unità dimostrativa a ventilatore assiale

Cod. FM41

Il ventilatore assiale produce un flusso di gas in virtù delle variazioni di quantità di moto impartite attraverso le pale rotanti, parallelamente all'asse di rotazione.

Questi ventilatori sono più adatti per flussi elevati a pressioni di mandata inferiori rispetto ai loro omologhi centrifughi. Il confronto tra le caratteristiche prestazionali del ventilatore assiale FM41 e quelle del ventilatore centrifugo FM40 fornisce quindi un esercizio didattico di preziosa applicazione pratica.





### Unità dimostrativa di compressore centrifugo

Cod. FM42

I compressori multistadio sono utilizzati a livello industriale per l'erogazione di flussi di gas ad alta pressione o per compiti di aspirazione. L'energia cinetica impartita al gas dalla rotazione della girante viene convertita in energia di pressione, che aumenta progressivamente di stadio in stadio.



### Unità dimostrativa di pompa centrifuga

Cod. FM50

La pompa centrifuga è la macchina più comunemente usata per spostare i liquidi da un luogo all'altro. Per questo motivo è un'unità particolarmente istruttiva, che introduce gli studenti all'intero argomento delle macchine a fluido rotante. La scoperta della relazione tra prevalenza, portata, velocità di rotazione e potenza fornisce un quadro di applicazione generale.

Ad esempio, la corrispondenza tra il punto di lavoro richiesto e le condizioni di massima efficienza energetica può essere studiata come progetto creativo per gli studenti.



### Unità dimostrativa di pompe in serie e in parallelo

Cod. FM51

Le pompe centrifughe sono spesso utilizzate insieme per aumentare la portata o la pressione di mandata oltre quella disponibile dalla singola pompa.

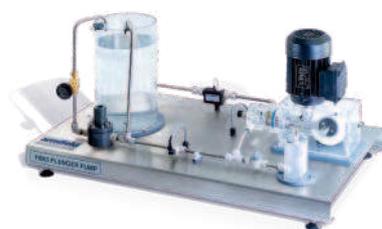
L'unità è progettata per dimostrare i vantaggi operativi di funzionamento in parallelo o in serie, a seconda del servizio richiesto.



### Unità dimostrativa della pompa ad ingranaggi

Cod. FM52

La pompa a ingranaggi è la più diffusa tra le pompe rotative ad azione positiva. Due ruote dentate operano all'interno di un involucro. Una viene azionata, mentre l'altra ruota in modo solidale con essa. Il liquido viene trasportato nello spazio tra denti consecutivi e poi espulsi quando i denti si ingranano. La pompa non ha valvole. Si tratta di una pompa volumetrica ed è in grado di erogare anche in presenza di pressioni elevate. Il risultato è un flusso più uniforme rispetto a quello di una pompa alternata. È particolarmente adatta per i fluidi ad alta viscosità.



### Unità dimostrativa della pompa a stantuffo

Cod. FM53

La pompa a stantuffo o a pistone è una pompa volumetrica ed è utilizzata per pompare piccole quantità di liquido ad alte pressioni.

È simile a una pompa a pistoni, tranne per il fatto che la guarnizione di tenuta si trova a un'estremità del cilindro. Il movimento alternativo dello stantuffo provoca un flusso non uniforme, anche se l'inclusione di un recipiente di smorzamento può ridurre questo effetto.

**\*Il primer non è necessario.**



Studi sulla superficie piezometrica



Scorrimento intorno al pilone di un ponte circolare



Morfologia dell'alveo

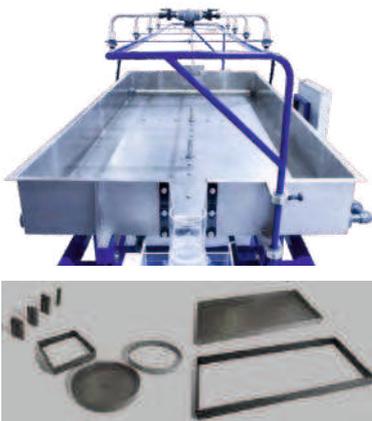


Serie S

# Idraulica e idrologia

## Piogge, drenaggio, flusso di sedimenti ed erosione

Questa gamma di prodotti offre opportunità di apprendimento sia in laboratorio che sul campo. Introduce inoltre argomenti diversi come il fabbisogno idrico delle colture, l'erosione, il contenuto di umidità del suolo, il flusso delle acque sotterranee, il fabbisogno idrico delle piante e i sistemi di irrigazione a pioggia.



## Sistema avanzato di idrologia ambientale

Cod. S12-MKII-50

Questo sistema di idrologia a pavimento include funzioni adatte allo studio della geomorfologia fluviale. Combina le funzionalità dell'unità per gli idrogrammi delle precipitazioni e del flusso delle acque sotterranee in un'unica unità completa. Il sistema è completamente strumentato per lo studio delle precipitazioni e del deflusso delle acque. idrografi, studi sull'estrazione delle acque sotterranee e, unico per questo apparato, la meccanica fluviale.

Il sistema comprende una strumentazione standard e un sistema di registrazione dei dati utilizzato per misurare sia il flusso dell'acqua che quello dei sedimenti e una serie di modelli utilizzati per facilitare vari esperimenti aggiuntivi.

### I modelli includono:

Vassoi e anelli fabbricati:

- Anello circolare aperto
- Piccolo anello quadrato aperto
- Anello chiuso con tubo di livello rimovibile in plastica trasparente
- Grande anello rettangolare aperto
- Grande anello rettangolare chiuso con foro

### Cattura impermeabile

### Cattura permeabile

### Strutture modello ricavate dal PVC massiccio:

- Cilindro
- Pontile rettangolare
- Pontile arrotondato
- Pione del ponte snellito

### Dimostratore di flusso idraulico

Cod. S16

Un accessorio indipendente per il sistema idraulico F1-10. Banco che consente di analizzare i fenomeni idraulici, associati al flusso dell'acqua attraverso canali aperti e condotti chiusi. configurazione in modo rapido, semplice e visivamente dimostrabile. Le misure effettuate in ciascuna configurazione consentono di essere analizzati e determinare le condizioni di flusso associate. Una sezione elevabile dell'alveo all'interno del canale e modelli di varie strutture idrauliche consentono di affrontare i concetti più difficili. di variazioni critiche di flusso/velocità/profondità ed energia da dimostrare chiaramente e analizzati. I modelli forniti comprendono lo sbarramento di sottoflutto, lo sbarramento di sopraflutto, lo sbarramento a cresta stretta, lo sbarramento a cresta larga, lo sbarramento a Ogee e il canale di scolo. In tutti i casi, è possibile studiare gli effetti delle variazioni del livello dell'acqua a monte e a valle.



### Serbatoio modello suolo/acqua

Cod. FEL2

Il serbatoio del modello suolo/acqua è stato sviluppato per aiutare gli studenti di irrigazione a comprendere meglio l'interazione dei fattori che influenzano il movimento dell'acqua sia sulla superficie del suolo che nel terreno. L'apparecchiatura consente di eseguire in laboratorio esperimenti di irrigazione superficiale su scala ridotta.



### Simulatore di pioggia

Cod. FEL3

Il simulatore di precipitazioni può essere utilizzato anche in laboratorio o sul campo per un'ampia gamma di ricerche, dagli studi sull'infiltrazione con l'irrigazione a pioggia alla stima della perdita di suolo in caso di tempeste tropicali di forte intensità. È possibile studiare l'erodibilità dei terreni in laboratorio e l'influenza della copertura vegetale sull'effetto delle precipitazioni. È ideale per studiare la relazione tra precipitazioni ed erosione del suolo, la natura del potenziale di erosione del suolo su diversi tipi di terreno e l'identificazione di metodi per prevenire l'erosione.

Il simulatore incorpora:

- Regolazione del diaframma
- Terreni di prova in campo e in laboratorio
- Piedistallo inclinabile
- Indicatori di pioggia



### Serbatoio di drenaggio e infiltrazione

Cod. S1

Questo impianto autonomo è stato progettato per consentire uno studio completo del flusso attraverso mezzi permeabili. Utilizzando la sabbia e i vari modelli bidimensionali forniti, è possibile determinare le linee di flusso, i tassi di infiltrazione e la distribuzione delle pressioni di sollevamento.

**Una struttura utile per i progetti degli studenti nel campo dell'idrologia ingegneristica.**

- Visualizzazione della linea di flusso
- Costruzione della rete di flusso
- Determinazione dei tassi di infiltrazione
- Verifica della legge di Darcy
- Condizioni al contorno
- Confronto dei risultati sperimentali con le soluzioni analitiche

Cod. S10



### Idrografie delle precipitazioni

Questo apparato si propone di dimostrare, su piccola scala, alcuni dei processi fisici che si riscontrano nell'idrologia.

Questi processi rientrano in due categorie correlate: la relazione tra le precipitazioni e il deflusso da bacini idrografici a permeabilità variabile e l'estrazione di acqua sotterranea tramite pozzi, sia con che senza ricarica superficiale da parte delle precipitazioni.

#### I contenuti sperimentali comprendono:

- Ottenere l'idrogramma di un singolo temporale
- Tempeste multiple in sequenza
- Bacino impermeabile
- Bacino di raccolta con stoccaggio in serbatoio
- Indagine sull'effetto del drenaggio del terreno e della direzione del moto temporalesco sull'idrografia del deflusso di un bacino idrografico.



### Unità di flusso delle acque sotterranee

Cod. S11

Una vasca di sabbia da banco in grado di dimostrare i principi idrologici del flusso delle acque sotterranee e le loro applicazioni a determinate costruzioni di ingegneria delle risorse idriche.

Le dimostrazioni dei rischi di inondazione associati alle opere di drenaggio dei terreni, all'uso di pozzi per l'estrazione dell'acqua, alla disidratazione e al drenaggio di laghi e polder sono tutte facilmente eseguibili.

L'unità consente di impostare rapidamente semplici situazioni di flusso tridimensionali e di misurare i livelli piezometrici in posizioni appropriate all'interno del modello.

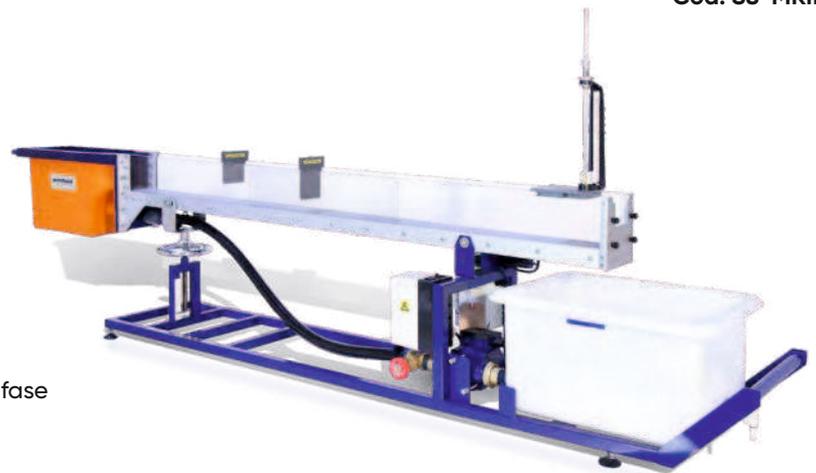
### Canale dimostrativo del trasporto dei sedimenti

Cod. S8-MKII

L'apparecchiatura è stata progettata per consentire l'esecuzione di una serie di esperimenti per dimostrare i due principali metodi di trasporto dei sedimenti in acqua: il movimento del carico del letto e il trasporto dei sedimenti in sospensione. Inoltre, gli esperimenti dimostreranno il rigonfiamento locale in corrispondenza di ostruzioni del canale, come i piloni dei ponti, e il flusso secondario nei letti dei canali.

#### I contenuti sperimentali comprendono:

- Regimi di flusso a letto fisso
- Avvio del movimento del carico sul letto
- Forme di letto in sabbia
- Isteresi delle forme del letto durante il cambiamento di fase
- Scorrimento delle strutture
- Tasso di trasporto dei sedimenti
- Resistenza al flusso in un letto di ghiaia



### Vasca mobile per la visualizzazione del letto e del flusso

Cod. S2

Un apparecchio versatile per l'insegnamento, i progetti e i lavori di ricerca. Disponibile con sezione di lavoro lunga 2,0mt o 4,0mt.

#### Il serbatoio può essere utilizzato in due campi di studio principali:

- Modellazione idraulica di situazioni di alveo mobile, come corsi d'acqua o strutture di ingegneria civile.
- Visualizzazione bidimensionale del flusso utilizzando, ad esempio, la tecnica dell'indicatore di polvere di Ahlborn.

#### I contenuti sperimentali comprendono:

- Modelli di flusso bidimensionale
- Modelli di flusso tridimensionale
- Studi sui modelli idraulici
- Modelli di flusso instabile
- Dimostrazioni dei confini liberi





### Simulatore di flusso fluviale

Cod. S17

Il simulatore di flusso fluviale S17 è un'apparecchiatura unica nel suo genere in grado di dimostrare, su scala ridotta, i principi della formazione dei fiumi e del movimento del carico sul letto.

Le dimostrazioni sono interessanti per aree quali la geologia, la geomorfologia fluviale, l'idrologia e le risorse idriche.

**Le capacità sperimentali raggiunte con l'S17 comprendono indagini sperimentali sull'erosione e la deposizione, lo studio delle caratteristiche di:**

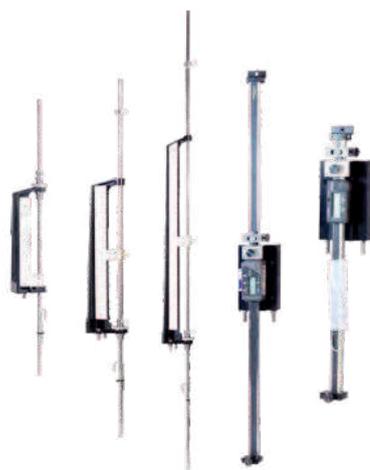
- Meandering
- Corsi dritti e intrecciati
- Studio sulla formazione delle caratteristiche del fiume
- Analisi del movimento del carico sul letto e del trasporto dei sedimenti, ecc.



**Serie H**

# Strumenti idraulici

La serie H12 è una gamma di manometri a basso costo e di facile utilizzo che misurano le scale di pressione differenziale dell'acqua e sono sempre graduati in divisioni di 1 mm.



## Calibro a corsoio per ganci e punte

La misurazione della posizione stabile della superficie dell'acqua è spesso necessaria durante le indagini idrauliche. A tale scopo si utilizza una piccola punta o un gancio regolato manualmente per toccare la superficie dell'acqua, e si legge il movimento verticale utilizzando una scala o un nonio.

**H1-1** Scala 150 mm Gancio e misuratore di punti

**H1-2** Scala 300 mm Gancio e misuratore di punti

**H1-3** Scala 450 mm Gancio e misuratore di punti

**H1-7** Scala 300 mm Gancio e misuratore di punti

**H1-8** Scala 500 mm Gancio e misuratore di punti

**H1-11** Stativo a treppiede regolabile con supporti



## Manometri a liquido della serie

Una gamma di manometri da laboratorio di uso generale che utilizzano lo spostamento di liquidi per misurare la pressione differenziale.

### H12-1 Manometro per acque libere in scala 1 m

(Si tratta di un semplice manometro in acqua aperta con una scala di 1 metro di lunghezza che consente di confrontare due diverse teste d'acqua).

### H12-2 Manometro per acqua pressurizzata con scala da 1 m

(Questo manometro è identico all'H12-1 ma include la possibilità di pressurizzare il blocco del collettore superiore, consentendo di misurare piccole differenze di prevalenza quando la pressione statica è maggiore della misura differenziale).

### H12-5 Manometro Kerosene-Acqua con scala di 500 mm

(Questo manometro è un semplice manometro a tubo a "U" rovesciato con una scala di 0,5 metri di lunghezza che incorpora una valvola e un serbatoio sul collettore superiore che consente l'ingresso del cherosene sopra l'acqua. Questa disposizione produce un manometro molto sensibile alle variazioni di pressione differenziale).

### H12-8 Misuratore di pressione portatile di base

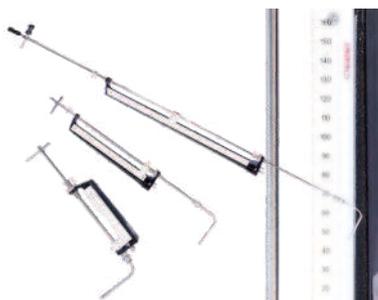
### H12-9 Misuratore di pressione portatile - 140mBar

(I misuratori di pressione portatili H12-8 e H12-9 sono versatili misuratori di pressione portatili a batteria adatti a misurare il manometro (ingresso singolo) o differenziale (doppio ingresso) di aria o acqua.

Il campo di misura dell'H12-8 è compreso tra 0 e 2000 mBar, con un limite di 6000 mBar su entrambe le porte senza danni.

Il campo di misura dell'H12-9 è 0 - 140 mBar con un limite di 400 mBar su entrambe le porte senza danni.)





### Tubi di Pitot

Cod. H30-1H | H2 | H3

Una gamma di tubi di Pitot per la misurazione della velocità dell'acqua in canali aperti e condotti chiusi.

**H30-1H** Tubo di Pitot da 150 mm

**H30-2H** Tubo di Pitot da 300 mm

**H30-3H** Tubo di Pitot da 450 mm



### Flussimetro a elica

Utilizzato per misurare e registrare le velocità di punto molto basse nell'acqua e in altri fluidi conduttivi, l'H33 utilizza la variazione dell'impedenza di una girante multilama rotante per indicare la velocità di rotazione causata dal fluido in movimento.

**H33-1** Sonda di velocità da 5,0 a 150 cm/sec

**H33-2** Sonda di velocità da 60 a 300 cm/sec

**H33-3** (testa a +90 gradi), da 5,0 a 150 cm/sec Sonda di velocità

**H33-10** Indicatore digitale con cavo da 3 m

**H33-DTA-ALITE** Registratore di dati



### Sistema di sonde ad onda

Il misuratore d'onda è un dispositivo semplice e affidabile per misurare i livelli d'acqua in rapida evoluzione nei modelli fisici. La custodia della sonda a onda contiene il circuito di condizionamento del segnale per un massimo di otto sonde a onda e una connessione di rete per consentire a un computer di configurare le sonde tramite la pagina web integrata.

**H40-MKII** Sonda ad onde a 8 canali

**H40-MKII-1** Sonda a filo doppio 300 mm

**H40-MKII-2** Sonda a filo doppio 600 mm

**H40-MKII-3** Sonda d'onda a filo doppio 900 mm

**H40-MKII-4** Sonda ad onda a doppio filo 1200 mm

**H40-MKII-6** Supporto per sonda ad onda a doppio filo (per sonda ad onda da 300 mm)

**H40-MKII-7** Treppiede per sonda ad onda a filo doppio (per sonde ad onda da 600 mm a 1200 mm)

# Vasca di insegnamento standard S6-MKIII

Il canale di flusso da laboratorio Armfield S6-MKIII è uno degli strumenti più importanti a disposizione dell'ingegnere idraulico o civile, sia che sia impegnato nell'insegnamento dei principi di base sia nella ricerca di soluzioni a problemi pratici.

Molte applicazioni della meccanica dei fluidi sono associate al flusso di acqua attraverso un canale aperto in cui l'acqua ha una superficie libera esposta all'aria a pressione atmosferica.

I canali sono disponibili in diverse lunghezze, da 5 a 17,5 m in sezioni da 2,5 m, e sono stati installati in istituti di istruzione e ricerca in tutto il mondo. È disponibile una gamma completa di accessori e strumenti di misura, tra cui il controllo della portata, la generazione di onde e un anello chiuso per gli studi sul trasporto dei sedimenti.

Sbarramento  
regolabile

Binario  
accessorio

Sezione di lavoro  
lunghezza di 2,5 m

Serbatoio di carico con  
tecnologia di calma dell'acqua



Presca

Pompa centrifuga

Serbatoio  
di riserva

Misuratore di  
portata elettromagnetico

Sistema di  
martinetti inclinabili



## Flume standard per l'insegnamento e la ricerca

Cod. S6-MKIII

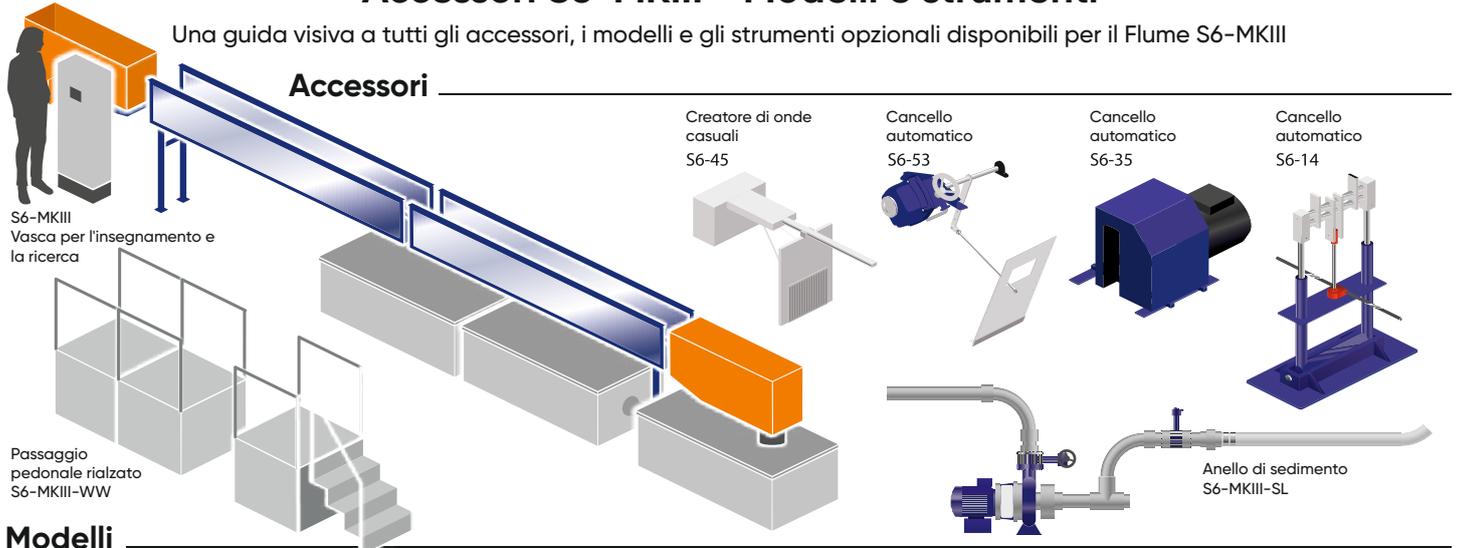
0,3 m di larghezza x 0,45 m di profondità x 2,5 m di sezione.  
I canali sono disponibili da 5 a 17,5 m, con incrementi di 2,5m.

### Opzioni, modelli e strumenti disponibili:

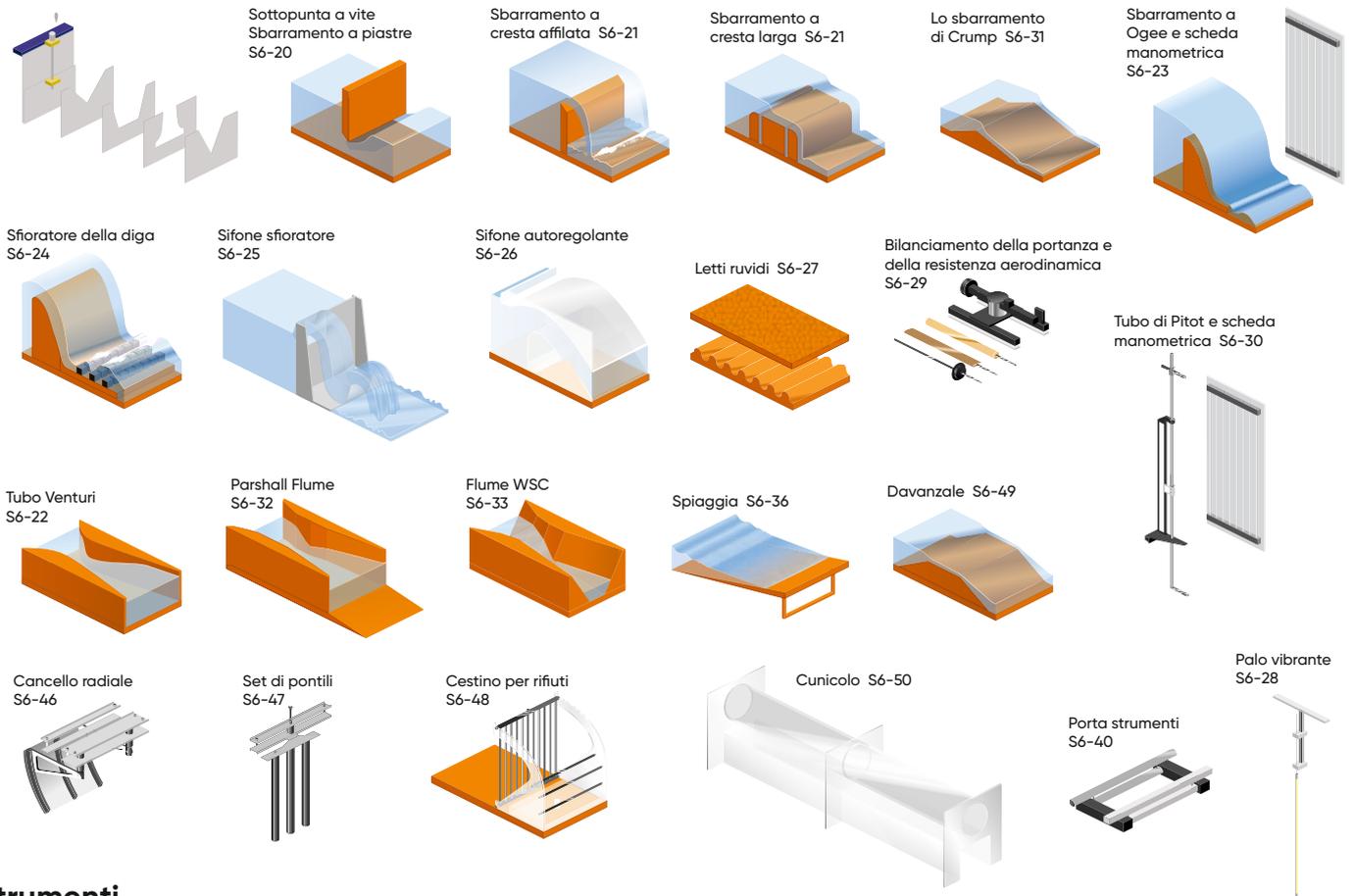
- Inclinazione fino a 17,5 metri
- Opzioni di trasporto dei sedimenti
- Sollevamento manuale o elettrico
- Opzione pacchetto software di controllo e acquisizione dati
- Opzione pacchetto registrazione dati e strumentazione
- Sono disponibili più opzioni di modello
- Opzione passerella
- Opzioni della finestra

## Accessori S6-MKIII - Modelli e strumenti

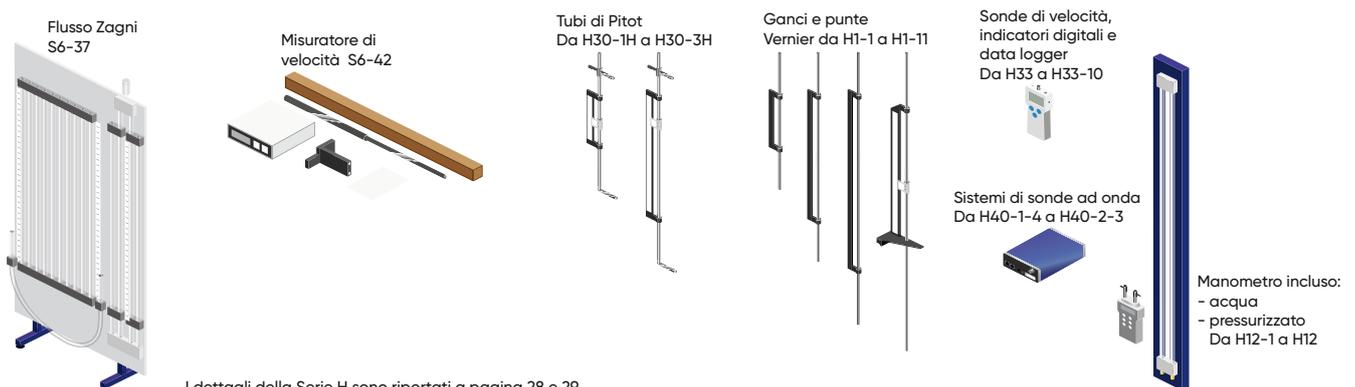
Una guida visiva a tutti gli accessori, i modelli e gli strumenti opzionali disponibili per il Flume S6-MKIII



### Modelli



### Strumenti



# Meccanica fluviale

## Da oltre 50 anni leader mondiale nella tecnologia dei canali a letto fisso e inclinabili

L'ultima serie dei sistemi modulari di canali artificiali Armfield, rappresentano l'evoluzione di un prodotto innovativo completamente configurabile e progettata per superare i requisiti delle strutture di ricerca e di insegnamento.

Disponibili a scarico libero, a ricircolo o con una combinazione di entrambi, i sistemi fluviali sono accompagnati da una gamma di attrezzature per l'idraulica e l'idrologia che comprende serbatoi, bacini, modelli di sperimentazione e strumentazione.

- Canale artificiale di ricerca standard (disponibili a letto inclinato o fisso e in diverse lunghezze di lavoro)
- Canale artificiale di ricerca standard a controllo computerizzato (disponibili a letto inclinato o fisso e in diverse lunghezze di lavoro)
- Serbatoi, cisterne e bacini speciali
- Attrezzature ausiliarie:
  - Impianti di trasporto dei sedimenti
  - Creatori di onde mono e casuali
  - Strumentazione
  - Simulazione del vento



Il canale didattico  
S6-MKIII con passerella

Il canale di ricerca sul vento e sulle onde S80 è stato costruito per simulare gli effetti ambientali.



Nella foto, un canale di ricerca a letto statico S60,  
modulare ed economico con una portata d'acqua  
estremamente elevata

Esempio di vasca di ricerca a letto inclinato S100, progettata per ottenere una deflessione minima in un design modulare facilmente trasportabile Armfield



**Come per tutte le nostre apparecchiature, siamo in grado di installare, mettere in funzione e offrire formazione completa e manutenzione in loco.**

I canali possono essere progettati per incorporare le seguenti caratteristiche (a seconda delle esigenze del cliente):

- Letto fisso o pendenza variabile
- Acqua autonoma o fornita dal laboratorio
- Circuito aperto o carico di sedimenti in ricircolo
- Scelta dei materiali della sezione di lavoro (vetro, metallo, legno)
- Generatori di vento e di onde
- Sistemi di strumentazione per flusso, velocità, livello, ecc.
- Campionamento e pesatura dei sedimenti
- Possibilità di portate estremamente elevate

## Flume modulari a letto fisso standard e a letto basculante standard

I canali Armfield sono progettati con la gamma di opzioni più completa del settore:

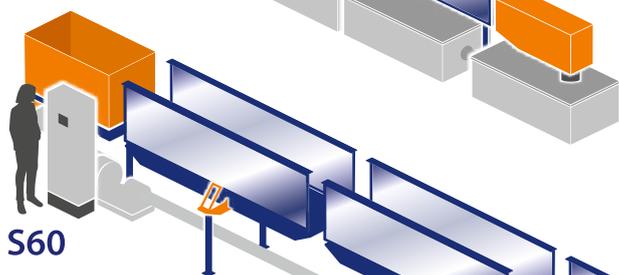
- Controllo e acquisizione
- Trasporto/alimentazione/pesatura/estrazione dei sedimenti
- Sistemi di generazione di onde random e mono
- Passerelle, cavalletti e sistemi di sollevamento
- Soluzioni di pompaggio su misura, da pompe singole a multiple, con portate da 1-1000 l/sec.
- Tipi di sbarramento, tra cui: sbarramento veneziano, cerniera di base, tronco di arresto, paratoia e paratoia.
- Sistemi di controllo e registrazione PLC touchscreen integrati
- Sezioni di base in vetro opzionali per la velocimetria a immagine di particelle (analisi PIV)
- Lunghezze standard da 5m a 50m
- Modelli e strumentazione

L'S6-MKIII è configurabile anche come un canale statico.

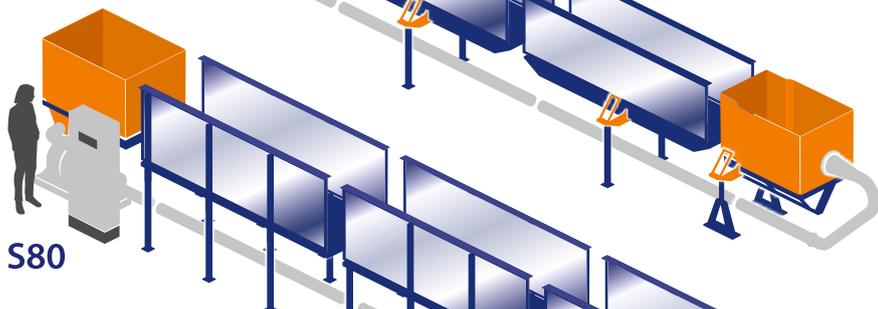
S6-MKIII



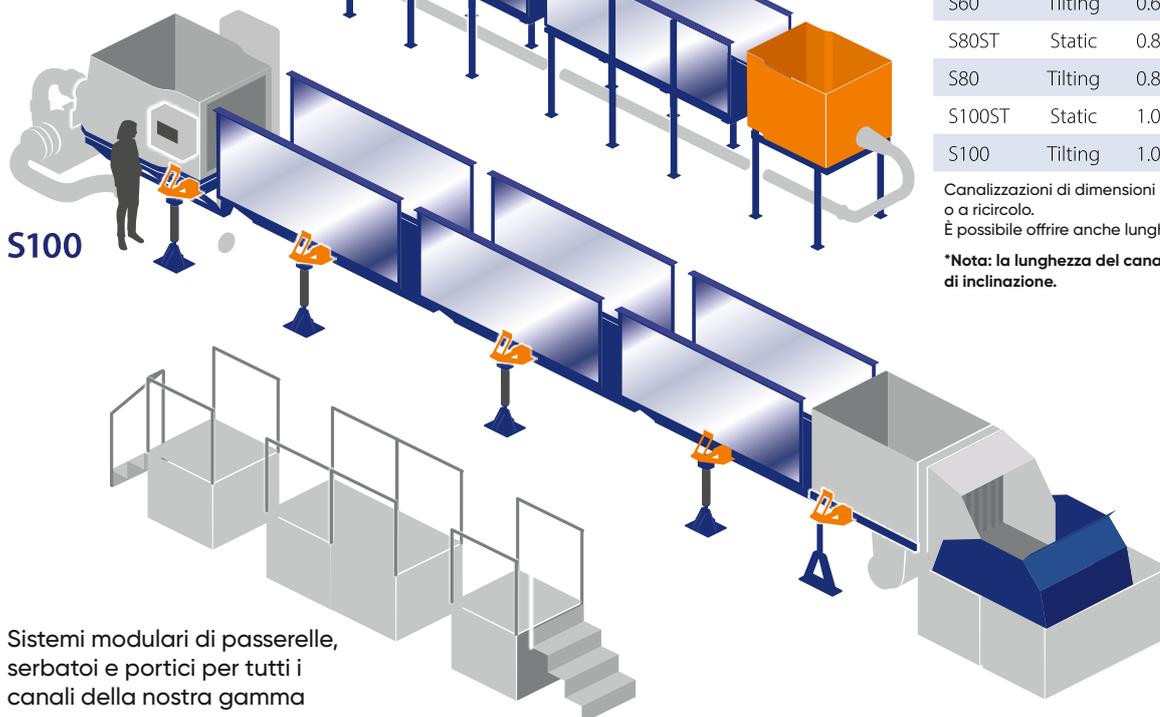
S60



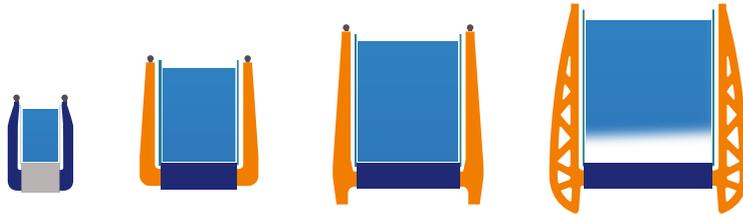
S80



S100



Sistemi modulari di passerelle, serbatoi e portici per tutti i canali della nostra gamma



Sezione trasversale della portata del canale

### Canali modulari configurabili

#### Dimensioni della sezione di lavoro

Fiume	Tipo	Larghezza	Profondità	Lunghezza (in incrementi di 2,5 m)
S6-MKIII	Tilting	0.3m	0.45m	From 5m-17.5m
S60ST	Static	0.6m	0.8m	From 5m-50m+
S60	Tilting	0.6m	0.8m	From 5m-30m
S80ST	Static	0.8m	1.0m	From 5m-50m+
S80	Tilting	0.8m	1.0m	From 5m-30m
S100ST	Static	1.0m	1.2m	From 5m-50m+
S100	Tilting	1.0m	1.2m	From 5m-30m

Canalizzazioni di dimensioni standard, disponibili a scarico libero o a ricircolo. È possibile offrire anche lunghezze e larghezze personalizzate.

\*Nota: la lunghezza del canale inclinabile è soggetta ai requisiti di inclinazione.

**Flume standard per l'insegnamento e la ricerca**

**Cod. S60**

(controllo incluso Larghezza 0,6m x profondità 0,8 m x sezioni 2,5 m)

Opzioni, modelli e strumenti:

- Configurazioni a scarico libero o a ricircolo
- Opzioni di trasporto dei sedimenti
- Inclinazione fino a 30 metri
- Letto statico fino a 50 metri
- Opzioni di sbarramento disponibili



Letto basculante mostrato

**Flume standard per l'insegnamento e la ricerca**

**Cod. S80**

(controllo incluso Larghezza 0,8m x profondità 1,0 m x sezioni 2,5 m)

Opzioni, modelli e strumenti:

- Inclinazione fino a 30 metri
- Letto statico fino a 50 metri
- Opzioni di trasporto dei sedimenti
- Opzioni di sbarramento disponibili
- Configurazioni a scarico libero o a ricircolo



Letto statico mostrato

**Flume standard per l'insegnamento e la ricerca**

**Cod. S100**

(controllo incluso Larghezza 1,0m x profondità 1,2 m x sezioni 2,5 m)

Opzioni, modelli e strumenti:

- Configurazioni a scarico libero o a ricircolo
- Opzioni di trasporto dei sedimenti
- Inclinazione fino a 30 metri
- Letto statico fino a 50 metri
- Opzioni di sbarramento disponibili



Letto basculante mostrato

## Ricerca delle opzioni e delle soluzioni per i canali

### Generazione eolica/generazione di onde/trasporto di sedimenti/spinta elettrica/serbatoio

Armfield offre numerose opzioni da incorporare nella nostra gamma di grandi vasche (S60, S80, S100). Molte di queste opzioni possono essere combinate insieme per offrire una maggiore flessibilità per la simulazione e la ricerca.



#### Controllo computerizzato del flume con PLC

Tutti i bacini di ricerca su larga scala Armfield sono forniti con un pannello di controllo a pavimento. Il quadro ospita gli inverter che controllano le velocità del motore di inclinazione e della pompa. Come standard, il canale Armfield viene fornito con un sistema di controllo PLC con interfaccia HMI touchscreen. Il sistema può funzionare in modalità manuale, consentendo all'utente di gestire il flusso, la profondità, l'alimentazione, l'inclinazione, ecc. Quando il sistema è impostato in modalità automatica, è possibile selezionare la profondità dell'acqua, l'inclinazione e la portata desiderate; il sistema monitorerà quindi le impostazioni e, utilizzando i dati di controllo PID, manterrà l'uscita desiderata (a seconda delle opzioni).



#### Simulazione del vento

In opzione, può essere fornito un sistema integrato di simulazione del vento gestito da computer, che offre vento mono o bidirezionale. La simulazione del vento è fornita da un sistema di ventilatori a velocità variabile collegati a una cappottatura trasparente che passa sopra il canale. Sono disponibili velocità di simulazione del vento variabili fino a 25m se oltre.



#### Creazione di onde

Armfield offre diverse opzioni di generatori d'onda, da semplici sistemi a pale fino a sistemi di generazione d'onda computerizzati a più pale. Per molte applicazioni, in particolare per i modelli costieri e per gli studi sui fiumi, le onde casuali a cresta lunga e direzionali sono sufficienti per modellare lo stato del mare. Per gli studi offshore e per alcuni problemi di acque poco profonde sono necessarie componenti multidirezionali. I flumes possono essere utilizzati per studiare i frangiflutti, le pareti marine e il comportamento delle spiagge o per la ricerca di base.



#### Cancello antiaggomero

La ricerca sugli eventi alluvionali con un sistema di rilascio controllato dal computer, questa opzione aprirà la sperimentazione ambientale. I nostri ingegneri hanno progettato un'opzione per effettuare studi su eventi alluvionali, barriere a tenuta, ricerche sulle dighe, effetti sulle strutture e altro ancora. Questo flume prosegue il nostro impegno nella creazione di attrezzature per gli studi sull'erosione ambientale.



Fiume intrecciato, accumuli di tronchi e sedimenti di piena studiati in un canale di ricerca Armfield

### Trasferimento dei sedimenti

Armfield può offrire opzioni per la sperimentazione del trasferimento dei sedimenti all'interno dei canali.

#### Trasferimento dedicato

Una pompa separata per il trattamento dei solidi viene installata e collegata alla sezione di scarico. La pompa può essere utilizzata con sedimentazioni di dimensioni fino a 10 mm, che vengono poi pompate all'inizio della sezione di lavoro per essere ridistribuite. Questo sistema può funzionare in modo continuo.

#### Trasferimento dei sedimenti attraverso la pompa di circolazione principale.

È particolarmente adatto per la sperimentazione di sedimenti fini in sospensione. Le pompe sono rivestite e sono progettate per gestire sedimentazioni di dimensioni fino a 4 mm.

I sedimenti in sospensione vengono pompati attraverso la tubazione principale e questo sistema può funzionare in modo continuo.



#### Raccolta ed estrazione dei sedimenti

Nei casi in cui è necessario raccogliere i sedimenti e non farli ricircolare automaticamente, una serie di valvole sono installate nella sezione di uscita per consentire l'estrazione periodica dei sedimenti depositati.



#### Pesatura dei sedimenti

Armfield offre una struttura dedicata alla pesatura dei sedimenti. Il sistema cattura i sedimenti del letto mobile insieme a un punto di espansione e a una piastra deviatrice rimovibile per far cadere i sedimenti in sospensione. La massa del sedimento catturato viene misurata e visualizzata sulla console di controllo principale, quindi registrata sul sistema di registrazione dei dati.

Nota: il sistema di pesatura deve essere rimosso se si utilizza l'opzione di trasporto dei sedimenti.



#### Serbatoi

È possibile offrire serbatoi di stoccaggio e di riserva con passerelle montate sopra per consentire l'accesso alla sezione di lavoro del canale.

#### I canali S6 sono forniti di serie con serbatoi di riserva.

- Armfield può utilizzare i serbatoi di testa o i pozzetti esistenti.
- I canali possono essere forniti come sistema completamente autonomo.



#### Controllo dell'inclinazione del canale attuato

È disponibile per i canali S60, S80 e S100.

- Inclinazione fino a 30 metri di sezione di lavoro
- Controllo integrato all'interno del nostro software su misura per i flume
- Configurazione del canale inclinabile (inclinazione massima disponibile 5%)



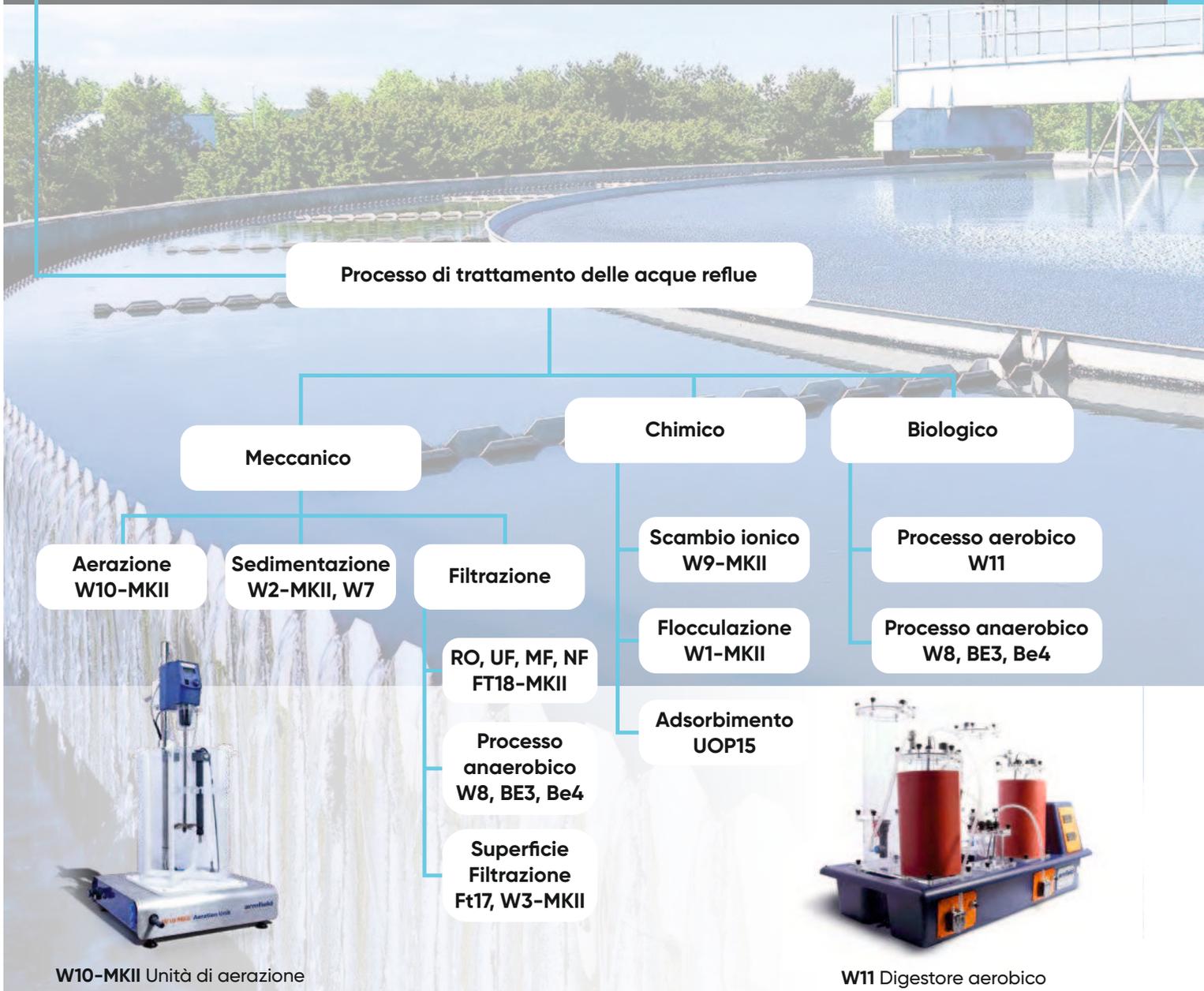
Studi sull'erosione del letto e delle sponde dei fiumi attraverso l'attività di pesci e crostacei

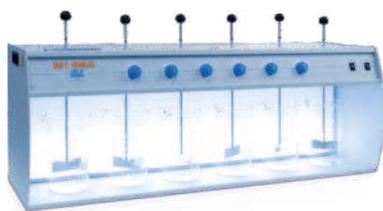
**Serie W**

# Trattamento delle acque

Processi comuni coperti dalla gamma Armfield per il trattamento dell'acqua

Questa gamma di prodotti semplici ma completi copre i principali elementi dei processi di trattamento dell'acqua. Diversi prodotti possono essere utilizzati anche a livello industriale, sia per i test che per la sperimentazione.





### Unità di prova di flocculazione

Cod. W1-MKII

L'analisi di un'acqua o di un rifiuto per contribuire alla progettazione di una sequenza di trattamento spesso comporta esperimenti di coagulazione e flocculazione in laboratorio. Questi test, detti test della giara, sono ampiamente utilizzati per il controllo delle operazioni dell'impianto e vengono eseguiti di routine dagli operatori dell'impianto di trattamento.

**L'unità di test sulla flocculazione consente agli studenti di studiare quanto segue:**

- Determinazione del dosaggio ottimale di coagulante
- Determinazione del pH ottimale
- Effetto del tempo e dell'intensità di miscelazione



### Apparecchiatura per studi di sedimentazione

Cod. W2-MKII

Lo studio del modo in cui le particelle si depositano in un liquido è importante per molte industrie. L'Armfield Sedimentation Studies Apparatus offre agli studenti l'opportunità di osservare i fenomeni di sedimentazione o decantazione in modo semplice e facilmente identificabile.

**L'apparecchiatura consente agli studenti di studiare i seguenti argomenti:**

- Effetto della concentrazione iniziale sulle caratteristiche di sedimentazione
- Costruzione della curva di velocità di sedimentazione in funzione della concentrazione a partire da un singolo test in batch
- Effetto dell'altezza iniziale sulle caratteristiche di sedimentazione requisiti



### Apparecchiatura per studi di permeabilità/fluidizzazione Cod. W3-MKII - armBUS integrato

Questo apparecchio è stato progettato per consentire agli studenti di misurare e comprendere le caratteristiche del flusso attraverso un letto di particelle.

Tali flussi si verificano in natura e nella progettazione di impianti di processo.

Può essere utilizzato anche per una parte dei test sui mezzi di trattamento dell'acqua e delle acque reflue. Requisiti



### Unità indice di filtrabilità

Cod. W4-MKII - armBUS integrato

L'unità consente di effettuare un test di trattamento dell'acqua su una sospensione da filtrare attraverso sabbia o supporti granulari simili.

Pur essendo stato sviluppato come strumento didattico, può essere utilizzato anche per i controlli di routine negli acquedotti o negli impianti di trattamento delle acque reflue che utilizzano la filtrazione terziaria.



### Colonna filtrante a letto profondo

Cod. W5-MKII - armBUS integrato

Questa colonna filtrante a letto profondo da laboratorio è stata progettata per funzionare in modo identico ai filtri granulari in scala reale.

Utilizzando la stessa profondità del letto e lo stesso materiale filtrante, i test su questa unità forniscono dati operativi che possono essere scalati a dimensioni reali.

È possibile effettuare prove pilota di possibili progetti di filtri per impianti idrici e fognari in modo affidabile e a basso costo.



### Modello Serbatoio di sedimentazione

Cod. W7-MKII

Questa unità è stata progettata per dimostrare le caratteristiche idrauliche e l'efficienza di decantazione di un modello di bacino di decantazione.

Sebbene la scalabilità a vasche di sedimentazione di dimensioni industriali sia difficile, è possibile trarre deduzioni rilevanti su come si verificano i flussi non uniformi e su come questi interagiscono con le caratteristiche di sedimentazione di particolari sospensioni.



### Digestore anaerobico

Cod. W8

I processi di trattamento anaerobico coinvolgono i batteri, che funzionano solo in assenza di aria.

Questo digestore è stato progettato come struttura di addestramento al banco e come mezzo per fornire dati sul processo operativo ai fini della progettazione dell'impianto.



### Unità di scambio ionico

Cod. W9-MKII - armBUS integrato

Un'unità a basso costo, montata su banco, progettata per dimostrare l'uso di resine a scambio ionico per l'addolcimento o la demineralizzazione dell'acqua in continuo.

L'apparecchiatura è progettata per emulare il funzionamento industriale di tali unità, compreso il monitoraggio dei cicli di rottura e rigenerazione.



### Unità di aerazione

Cod. W10-MKII - armBUS integrato

Lo scopo di questa unità di aerazione è quello di consentire lo studio delle caratteristiche di trasferimento dell'ossigeno dei sistemi ad aria diffusa, compresi i parametri fisici e chimici che influenzano la loro capacità di ossigenazione.

Questi studi sono un preludio necessario alla comprensione del trattamento biologico delle acque reflue.



### Digestore aerobico

Cod. W11

Il processo continuo a fanghi attivi è stato impiegato con successo negli impianti di ingegneria sanitaria per quasi un secolo.

Il digestore aerobico da banco è un impianto di studio completo di questo processo biologico di trattamento delle acque, che utilizza un'acqua di scarico sicura e preparata sinteticamente.

**Unità di circolazione dell'acqua refrigerata - CW-17 (opzione)**



### Filtrazione a membrana a flusso incrociato

Cod. Ft17

Un sistema in scala di laboratorio per la valutazione delle membrane in un'applicazione di filtrazione a flusso incrociato che consente di determinare rapidamente le prestazioni di filtrazione a flusso incrociato utilizzando una gamma di tipi di membrane con piccoli volumi di prodotto (1 litro).

Può anche essere utilizzato in applicazioni didattiche per dimostrare le caratteristiche dei diversi tipi di membrana e l'effetto delle variabili di filtrazione.



### Unità di osmosi inversa/ultrafiltrazione

Cod. FT18-MKII

Un piccolo sistema di filtrazione a flusso incrociato su scala pilota, progettato per operare con una gamma di configurazioni di moduli a membrana. Può essere utilizzato con appena 5-10 litri di materiale per fornire dati utili per lo scale-up del processo.

Può essere utilizzato per l'intera gamma di applicazioni di filtrazione a flusso incrociato, dalla microfiltrazione all'osmosi inversa.

Registrazione integrale dei dati di tutti i parametri

Capace di: **Microfiltrazione/Ultrafiltrazione/Nanofiltrazione e Osmosi inversa**

Sono disponibili membrane in ceramica, a spirale, tubolari e a fibra cava.

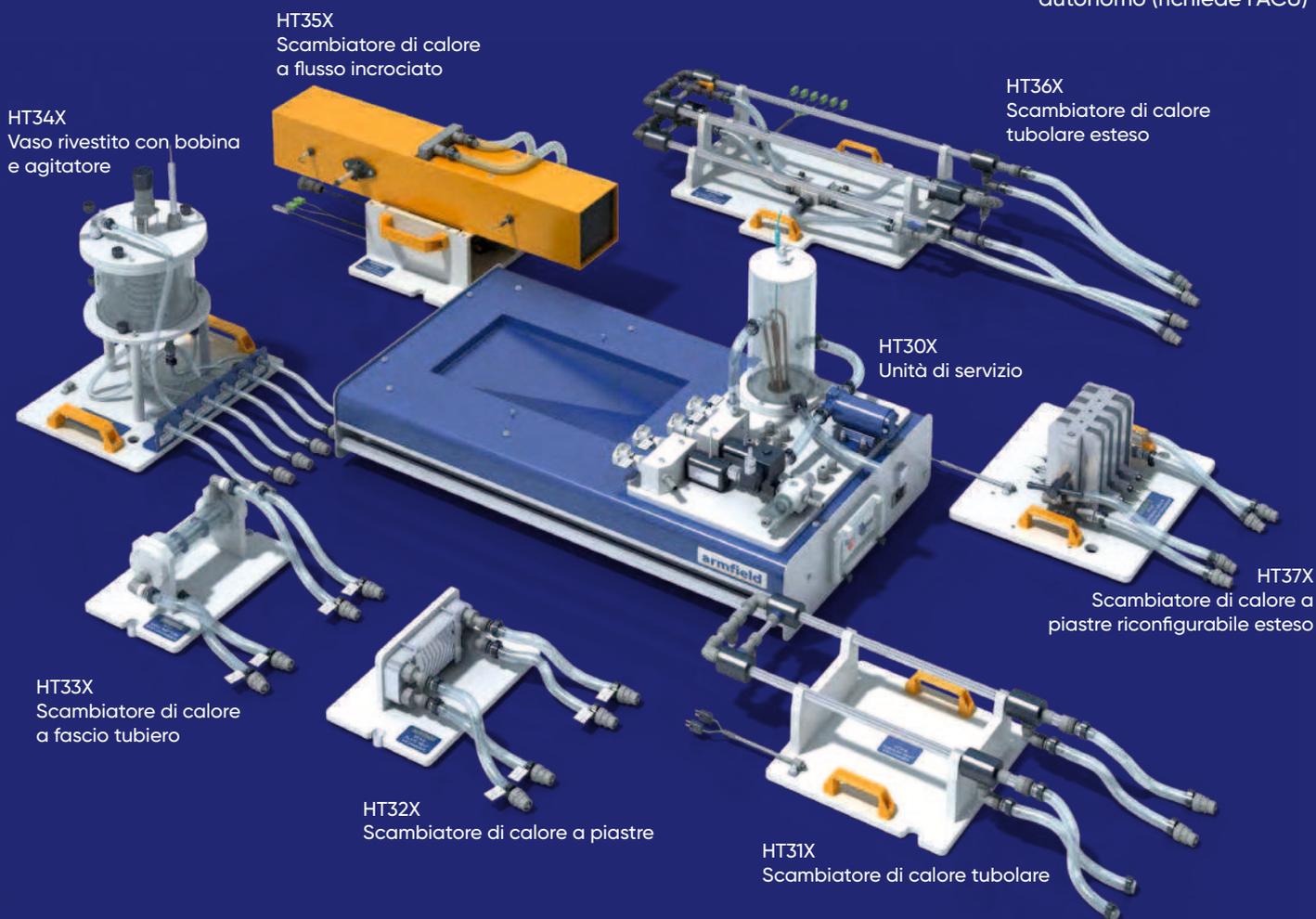
# Scambiatori di calore

## Scambiatore di calore controllato da computer

La gamma Armfield di scambiatori di calore su piccola scala comprende unità che rappresentano i tipi più comuni di scambiatori di calore presenti nell'industria e dimostrano diverse tecniche per il trasferimento indiretto di calore da un flusso di fluidi a un altro.

## Design Da Banco

Fornito con controllo computerizzato e registrazione dei dati di serie sette moduli di scambiatori di calore intercambiabili disponibili può essere configurato per il funzionamento controllato da computer o autonomo (richiede l'ACU)



## Unità di servizio per scambiatori di calore controllati da computer

**Cod. HT30X**

L'HT30X è un'unità di servizio che consente il funzionamento di uno dei sistemi di scambiatori di calore Armfield su piccola scala. Le loro dimensioni ridotte producono una risposta rapida del sistema alle variazioni di variabili come la portata e la temperatura dell'acqua, in modo da poter effettuare esercizi di formazione in un tempo relativamente breve.

Il software ArmBUS è fornito di serie con l'HT30X per tutti gli accessori dello scambiatore di calore Armfield.

Per ogni scambiatore vengono forniti programmi individuali e ogni programma contiene una selezione di esercizi separati che possono essere eseguiti.



**armBUS NetCan**, connette fino a 20 utenti a un'unica apparecchiatura



L'HT30X è un'unità di servizio che controlla il funzionamento di un'ampia gamma di moduli intercambiabili Armfield per scambiatori di calore di piccole dimensioni.

Fornisce un flusso controllato di acqua fredda, la direzione dell'acqua calda può essere facilmente invertita tramite un software di controllo, consentendo indagini in co-corrente e contro-corrente, e la strumentazione necessaria per una serie di indagini approfondite sulle prestazioni dello scambiatore di calore.

I singoli scambiatori di calore possono essere rapidamente sostituiti, per consentire il confronto tra diversi tipi di scambiatori di calore.

L'HT30X richiede un personal computer fornito dall'utente per l'interfaccia operatore. Il computer collega l'HT30X tramite un'interfaccia USB, consentendo un'installazione semplice e diretta e un'installazione a distanza procedura di impostazione.

Una volta installato e configurato lo scambiatore di calore appropriato, tutte le altre funzioni possono essere eseguite sotto il controllo del computer.



### Scambiatore di calore tubolare

Cod. HT31X

Lo scambiatore di calore tubolare è la forma più semplice di scambiatore di calore e consiste in due tubi concentrici (coassiali) che trasportano i fluidi caldi e freddi.

In queste versioni miniaturizzate i tubi sono separati in sezioni per ridurre la lunghezza complessiva e consentire la misurazione della temperatura in punti lungo entrambi i flussi di fluido.

Sono disponibili due versioni: la HT31X è una versione base con due sezioni e un unico punto di misura della temperatura intermedia.

Negli scambiatori di calore HT31X e HT36X, il tubo interno è utilizzato per il fluido caldo e l'anello esterno per il fluido freddo. In questo modo si riduce al minimo la perdita di calore dallo scambiatore senza la necessità di un isolamento aggiuntivo.

#### Caratteristiche:

- Un sistema di scambiatori di calore tubolari in scala ridotta da utilizzare con un'unità di servizio di scambio termico Armfield per insegnare i concetti fondamentali degli scambiatori di calore.
- Comprende una serie di sezioni di tubi concentrici, la sezione esterna costruita in acrilico trasparente per la visibilità e il tubo interno in acciaio inossidabile.
- I tubi sono facilmente smontabili per la pulizia
- È incluso un manuale di istruzioni completo.



### Scambiatore di calore a piastre

Cod. HT32X

Lo scambiatore di calore a piastre è estremamente versatile e comunemente utilizzato nell'industria alimentare e chimica. L'HT32X ha una singola sezione di riscaldamento configurata per il funzionamento multi-pass con passaggi in serie. È composto da 10 piastre singole.

Al momento dell'assemblaggio, ogni seconda piastra viene ruotata di 180°, formando così due flussi ruotati separatamente camere per mezzo delle quali i mezzi coinvolti nel trasferimento di calore sono condotti in controcorrente.

#### Caratteristiche:

- Un sistema di scambiatori di calore a piastre su piccola scala da utilizzare con uno scambiatore di calore computerizzato Armfield. Unità di servizio per insegnare i concetti fondamentali degli scambiatori di calore
- Comprende una serie di piastre in acciaio inossidabile, ciascuna con un motivo a chevron stampato, saldate con rame mediante una procedura di saldatura sotto vuoto.
- È incluso un manuale di istruzioni completo.



### Scambiatore di calore a fascio tubiero

Cod. HT33X

Lo scambiatore di calore a fascio tubiero è comunemente utilizzato nell'industria alimentare e chimica. Questo tipo di scambiatore è costituito da una serie di tubi in parallelo racchiusi in un guscio cilindrico. Il calore viene trasferito tra un fluido che scorre nei tubi e un altro fluido che scorre nell'involucro cilindrico attorno ai tubi. Lo scambiatore in miniatura fornito è stato progettato per dimostrare il trasferimento di calore da liquido a liquido in uno scambiatore di calore a fascio tubiero 1-7 (un guscio e sette tubi con due deflettori trasversali nel guscio).

#### Caratteristiche:

- Uno scambiatore di calore a fascio tubiero miniaturizzato da utilizzare con un'unità di servizio per scambiatori di calore computerizzati Armfield
- Composto da un guscio esterno e da sette tubi interni; all'interno del guscio sono presenti due deflettori trasversali
- Lo scambiatore di calore è costruito con tubi di acciaio inossidabile e acrilico trasparente. È montato su una piastra di base in PVC progettata per essere installata sullo zoccolo dell'unità di servizio dello scambiatore di calore senza bisogno di attrezzi.
- I tubi in acciaio inox possono essere rimossi dallo scambiatore di calore per la pulizia vuota.
- È incluso un manuale di istruzioni completo.



### Vasca rivestita con bobina e agitatore

Il riscaldamento o il raffreddamento di un liquido di processo in un serbatoio, in modo discontinuo o con alimentazione continua del prodotto, è una pratica comune in tutta l'industria. È possibile dimostrare le caratteristiche del trasferimento di calore utilizzando una camicia esterna o una serpentina interna e l'effetto dell'agitazione del contenuto del recipiente.

#### Caratteristiche:

- Sistema di scambiatori di calore a vaso incamiciato in miniatura da utilizzare con un'unità di servizio per scambiatori di calore Armfield a controllo computerizzato
- Composto da recipiente di trattamento con camicia esterna, serpentina interna, agitatore a velocità variabile e deflettore
- Le termocoppie misurano il contenuto del serbatoio e le temperature di ingresso e di uscita di entrambi i flussi di fluido (5 in totale)
- Lo scambiatore di calore è progettato per essere installato sull'unità di servizio senza l'ausilio di attrezzi.
- È incluso un manuale di istruzioni completo



### Scambiatore di calore a flusso incrociato

Lo scambiatore di calore a flusso incrociato è comunemente utilizzato in applicazioni quali il riscaldamento, la ventilazione e il condizionamento dell'aria. Viene anche utilizzato come radiatore del motore del veicolo. Questo tipo di scambio di calore avviene quando la direzione del flusso dei due fluidi si incrocia. Nel modello HT35X, l'acqua calda entra ed esce da un radiatore, perpendicolarmente al flusso d'aria che viene aspirato nel radiatore da una ventola assiale. La convezione tra i due fluidi attraverso la superficie delle alette del radiatore realizza lo scambio di calore.

#### Caratteristiche:

Un sistema di scambiatori di calore a flusso incrociato in scala ridotta da utilizzare con l'unità di servizio per scambiatori di calore computerizzati Armfield per insegnare i concetti fondamentali del trasferimento di calore.

- Alcune parti dello scambiatore di calore, come le sonde e il ventilatore assiale, possono essere facilmente rimosse per la pulizia. L' HT35X consente di variare i parametri coinvolti nel processo di scambio di flussi incrociati e quindi di analizzare in modo completo i fenomeni.
- Le termocoppie misurano le temperature dell'acqua in ingresso e in uscita dall'unità di base e dell'aria. Il sensore di velocità dell'aria si collega all'HT30X, da 0 a 10 m/s.
- La portata massica dell'aria viene ricavata utilizzando un sensore di velocità dell'aria
- L'HT35X è montato su una piastra di base in PVC progettata per essere installata sullo zoccolo dell'unità di servizio dello scambiatore di calore computerizzato senza bisogno di attrezzi.
- È incluso un manuale di istruzioni completo



### Scambiatore di calore tubolare esteso

Cod. HT36X

Lo scambiatore di calore tubolare è la forma più semplice di scambiatore di calore e consiste in due tubi concentrici (coassiali) che trasportano i fluidi caldi e freddi.

In queste versioni miniaturizzate, i tubi sono separati in sezioni per ridurre la lunghezza complessiva e consentire la misurazione della temperatura in punti lungo entrambi i flussi di fluido.

L'unità HT36X ha quattro sezioni di tubo più lunghe, che consentono di quadruplicare l'area di trasferimento del calore e di avere tre punti di misurazione intermedia della temperatura in ciascun flusso di fluido.

L'unità ha un'area di trasferimento del calore sufficiente a dimostrare le classiche condizioni di flusso in controcorrente in cui l'uscita del flusso riscaldato è più caldo dell'uscita del flusso raffreddato.

#### Caratteristiche:

- Un sistema di scambiatori di calore tubolari su piccola scala da utilizzare con un'unità di servizio di scambio termico Armfield controllata da computer insegnare i concetti fondamentali degli scambiatori di calore
- Comprende una serie di sezioni di tubi concentrici, la sezione esterna costruita in acrilico trasparente per la visibilità e il tubo interno in acciaio inossidabile.
- I tubi sono facilmente smontabili per la pulizia
- È incluso un manuale di istruzioni completo



### Scambiatore di calore a piastre riconfigurabile esteso

Cod. HT37X

L'HT37X è progettato per essere riconfigurato dallo studente e può ospitare fino a quattro sezioni di riscaldamento.

Ogni sezione fornisce un punto di misura aggiuntivo della temperatura per ogni flusso di fluido.

Per facilitare la riconfigurazione dell'unità, queste sezioni sono fornite come gruppi di piastre preassemblate, complete di una piastra intermedia (contenente i punti di misurazione della temperatura). Utilizzando le quattro piastre di riscaldamento Sezioni fornite, gli studenti possono confrontare scambiatori di calore con diverse aree di trasferimento del calore e diversi numeri di passaggi.

Il sistema di morsetti consente di cambiare le diverse disposizioni rapidamente e facilmente senza l'uso di attrezzi.

#### Caratteristiche:

- Un sistema di scambiatore di calore a piastre su piccola scala da utilizzare con unità di servizio di scambio termico controllata da computer Armfield insegnare i concetti fondamentali degli scambiatori di calore
- Composto da più piastre in acciaio inox ciascuna con motivo Chevron pressato e silicone alimentare guarnizione di tenuta in gomma, montata su telaio
- Facilmente smontabile per la pulizia
- È incluso un manuale di istruzioni completo



# Controllo del computer e accesso remoto

**Il controllo computerizzato è molto più di un semplice datalogging di un sensore!**

La gamma di prodotti Armfield a controllo computerizzato fornisce non solo il monitoraggio in tempo reale e la registrazione dei dati, ma anche il controllo computerizzato di più variabili utilizzate durante la sperimentazione. Questo controllo è già disponibile per l'accesso remoto e l'apprendimento a distanza in molti prodotti Armfield.

## Abilitazione remota dei prodotti Armfield

- Utilizzando apparecchiature informatiche standard, come un laptop o un computer, è relativamente semplice estendere la connettività del software Armfield a una postazione remota.
- L'apprendimento a distanza si ottiene utilizzando TeamViewer, Microsoft teams o un software di collaborazione alternativo di terze parti che consente all'utente finale di assumere il controllo del PC locale.
- Utilizzando hardware IT standard, come le telecamere web, gli utenti remoti possono vedere chiaramente i singoli elementi dell'apparecchiatura Armfield; l'unico limite al numero di telecamere installate è il numero di porte USB supportate sul PC/Laptop locale. L'utilizzo di hub USB standard può estendere il numero di dispositivi USB se il PC/Laptop locale presenta una limitazione hardware.
- L'applicazione standard Windows Camera viene utilizzata per visualizzare i feed della telecamera Web.
- Il software di collaborazione estende le capacità del nostro software esistente da una connessione locale 1-a-1 a connessioni di rete 1-a-molti. (Il vantaggio principale sarebbe quello di consentire una maggiore distanza sociale in un ambiente locale, con più utenti locali in grado di visualizzare il software Armfield).
- L'installazione e il supporto di qualsiasi software collaborativo di terze parti sono a carico dell'utente finale. Anche se Armfield può offrire questo servizio professionale a pagamento.





**Serie HT**

# Trasferimento di calore

## Trasferimento di calore controllato dal computer

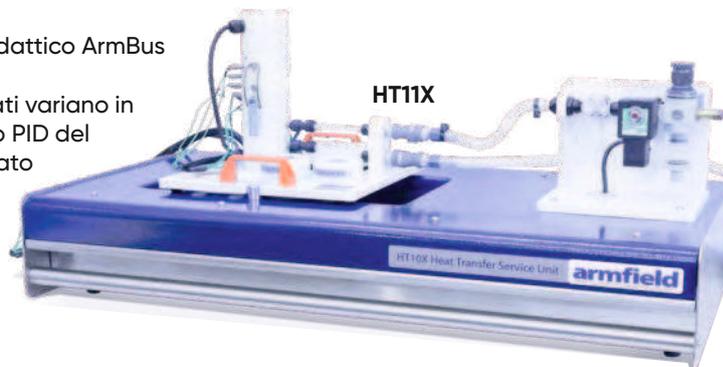
Una serie di apparecchiature per il trasferimento di calore in scala ridotta per dimostrare le tre modalità di base del trasferimento di calore (conduzione, convezione e irraggiamento).

Con l'HT10X viene fornita una suite completa di software didattico ArmBus per tutti gli accessori di trasferimento del calore Armfield.

Le interfacce dei singoli esperimenti e i tipi di dati visualizzati variano in base agli accessori dell'esperimento selezionato. Il controllo PID del riscaldatore e del flusso d'acqua basato su software integrato consente di raggiungere lo stato stazionario in meno di due minuti.



**armBUS NetCan**, connette fino a 20 utenti a un'unica apparecchiatura



## Unità di servizio per il trasferimento di calore computerizzato

**Cod. HT10X**

L'unità di servizio per il trasferimento di calore Armfield HT10X, controllata da PC, viene utilizzata insieme a un'ampia gamma di accessori modulari per esperimenti su piccola scala, al fine di dimostrare diverse modalità di trasferimento del calore. È possibile studiare i fattori che influenzano il trasferimento di calore e visualizzare alcuni dei problemi pratici associati al trasferimento di calore. Gli esperimenti modulari di trasferimento del calore possono essere collegati singolarmente all'unità di servizio HT10X, che fornisce l'alimentazione elettrica e le strutture di misura necessarie per studiare e confrontare le diverse caratteristiche di trasferimento del calore.

### Caratteristiche:

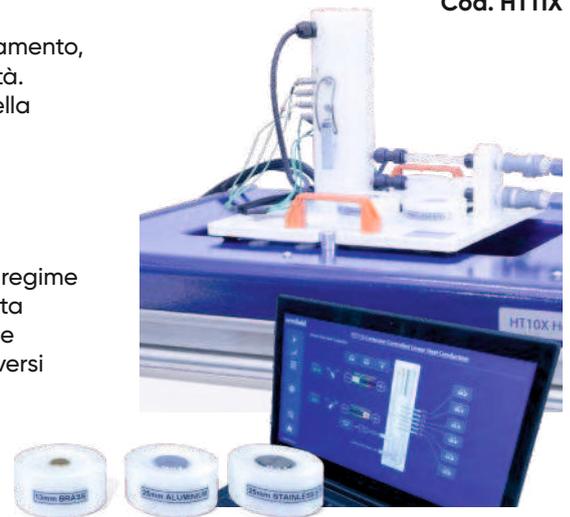
- Attrezzatura da banco di controllo computerizzato su piccola scala
- Numerosi accessori disponibili che coprono un'ampia gamma di temperature indagini sul trasferimento
- Software didattico, compresi diagrammi mimici, in tempo reale controllo, registrazione dati e tracciamento di grafici
- Collega armBUS tramite USB

### Conduzione lineare del calore

L'accessorio comprende una sezione di riscaldamento e una sezione di raffreddamento, fissate tra loro o con sezioni intermedie intercambiabili, a seconda delle necessità. La differenza di temperatura creata dall'applicazione di calore a un'estremità della parete risultante e dal raffreddamento all'altra estremità determina un flusso di calore lineare attraverso la parete per conduzione.

#### Capacità di dimostrazione:

- Comprendere l'uso dell'equazione del tasso di Fourier
- Misurazione della distribuzione di temperatura per la conduzione di energia in regime stazionario attraverso una parete piana uniforme e una parete piana composta
- Coefficiente complessivo di trasferimento del calore per materiali diversi in serie
- Determinazione della costante di proporzionalità (conduttività termica  $k$ ) di diversi materiali (conduttori e isolanti)
- Relazione del gradiente di temperatura con l'area della sezione trasversale
- Effetto della resistenza di contatto sulla conduzione termica
- Comprendere l'applicazione dei cattivi conduttori (isolanti)
- Osservazione della conduzione allo stato stazionario (solo qualitativa)



### Conduzione lineare del calore

Il sistema, che utilizza un disco metallico solido con misurazioni della temperatura a diversi raggi e flusso di calore radialmente dal centro verso la periferia, consente di studiare la distribuzione della temperatura e il flusso di calore per conduzione radiale. Nell'HT12X la potenza del riscaldatore e la portata dell'acqua di raffreddamento sono regolate da un PID controllato dall'HT10X tramite il software del computer. L'accessorio comprende un disco solido di materiale, che viene riscaldato al centro e raffreddato alla periferia per creare una differenza di temperatura radiale con un corrispondente flusso radiale di calore per conduzione.

#### Capacità di dimostrazione:

- Comprendere l'uso dell'equazione di Fourier per determinare la velocità del flusso di calore attraverso i materiali solidi.
- Misurazione della distribuzione di temperatura per la conduzione di energia in regime stazionario attraverso la parete di un cilindro (flusso di energia radiale)
- Determinazione della costante di proporzionalità (conduttività termica  $k$ ) del materiale del disco

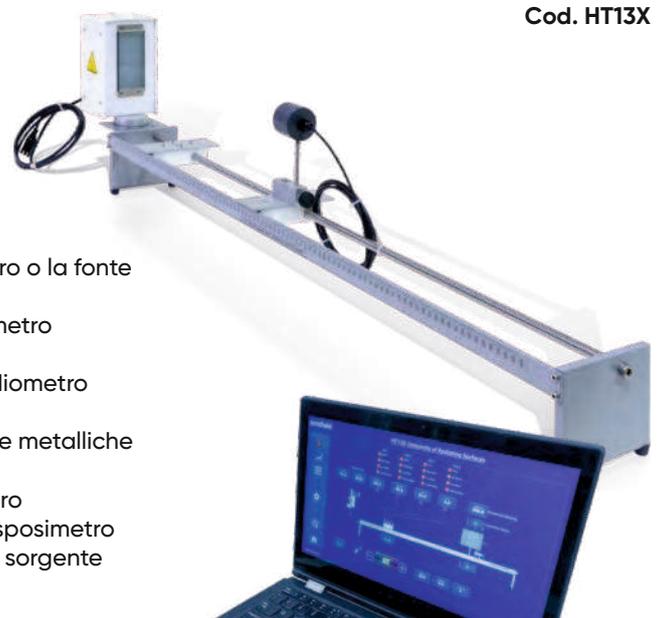


### Leggi del trasferimento di calore radiante e scambio di calore radiante

L'apparecchiatura fornita comprende una serie di sorgenti di energia, strumenti di misura, piastre di apertura, piastre di filtraggio e piastre di destinazione, che sono montate su un binario lineare, in diverse combinazioni per adattarsi al particolare esercizio didattico di laboratorio scelto.

#### Capacità di dimostrazione:

- Legge dell'inverso del quadrato usando la fonte di calore e il radiometro o la fonte di luce e il misuratore di luce
- Legge di Stefan-Boltzmann utilizzando la sorgente di calore e il radiometro
- Determinazione del fattore di vista
- Emissività utilizzando la sorgente di calore, le piastre metalliche e il radiometro
- La legge del quadrato inverso per la luce
- Leggi del circuito di Kirchhoff utilizzando la sorgente di calore, le piastre metalliche e il radiometro
- Fattori di area utilizzando la sorgente di calore, l'apertura e il radiometro
- Legge del coseno di Lambert utilizzando la fonte di luce (ruotata) e l'esposimetro
- Legge di Lambert dell'assorbimento utilizzando le piastre filtranti della sorgente luminosa e il misuratore di luce



**Convezione e radiazione combinate**

**Cod. HT14X**

L'HT14X fa parte di una gamma di accessori didattici per il laboratorio di trasferimento del calore in scala ridotta che dimostrano le modalità di base del trasferimento del calore (conduzione, convezione e irraggiamento).

L'apparecchiatura consiste in un ventilatore centrifugo con un condotto di uscita verticale. Nella parte superiore del condotto si trova un cilindro riscaldato. La disposizione di montaggio del cilindro nel condotto è progettata per ridurre al minimo la perdita di calore per conduzione verso la parete del condotto.

**Capacità sperimentali:**

- Determinazione del trasferimento di calore combinato ( $Q$  irraggiamento +  $Q$  convezione) da un cilindro orizzontale in convezione naturale su un'ampia gamma di input di potenza e corrispondenti temperature superficiali
- Misurazione del dominio del coefficiente di trasferimento termico convettivo  $H_c$  a basse temperature superficiali e del dominio del coefficiente di trasferimento termico radiativo  $H_r$  ad alte temperature superficiali.
- Determinazione dell'effetto della convezione forzata sul trasferimento di calore dal cilindro al variare della velocità dell'aria



**Scambiatore di calore a superficie estesa**

**Cod. HT15X**

Una lunga asta orizzontale, riscaldata a un'estremità, fornisce una superficie estesa (pin) per la misurazione del trasferimento di calore. Le termocoppie poste a intervalli regolari lungo l'asta consentono di misurare il profilo della temperatura superficiale.

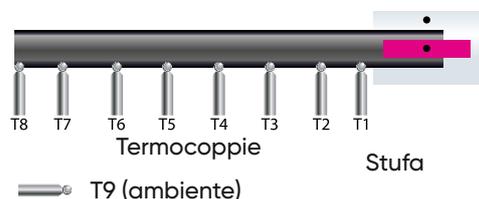
L'asta è realizzata in ottone e rivestita con una vernice nera opaca resistente al calore, che garantisce un'emissività costante prossima all'unità. È montata orizzontalmente con un supporto alle due estremità, in modo da evitare l'influenza delle superfici adiacenti.

**Capacità sperimentali:**

- Misurazione della distribuzione della temperatura lungo una superficie estesa (pin) e confronto del risultato con un'analisi teorica
- Calcolo del trasferimento di calore da una superficie estesa risultante dalle modalità combinate di trasferimento di calore per convezione libera e irraggiamento e confronto del risultato con un'analisi teorica
- Determinazione della costante di proporzionalità del materiale dell'asta (conduttività termica  $K$ )



Isolamento



### Errori di radiazione nella misurazione della temperatura

L'accessorio Errori di radiazione nella misurazione della temperatura comprende un condotto metallico tubolare attraverso il quale l'aria, a temperatura ambiente, viene soffiata verticalmente verso l'alto da un ventilatore centrifugo.

La velocità dell'aria può essere modificata regolando una valvola a farfalla all'ingresso del ventilatore e misurata da un anemometro nel condotto di uscita del ventilatore.

Le termocoppie indicano la temperatura della parete all'estremità riscaldata e la temperatura del flusso d'aria prima che raggiunga la sezione del riscaldatore.

Tre termocoppie di prova sono sospese sulla linea centrale della sezione riscaldata. È possibile posizionare uno schermo antiradiazioni per schermarle dalla parete del condotto riscaldato.

#### Capacità sperimentali:

##### - Errori associati al trasferimento di calore radiativo:

- Effetto della temperatura della parete sull'errore di misura
- Effetto della velocità dell'aria sull'errore di misura
- Effetto del tipo di termocoppia sull'errore di misura

##### - Metodi per ridurre gli errori dovuti alle radiazioni:

- Progettazione di un termometro resistente alle radiazioni
- Utilizzo di uno schermo antiradiazioni per circondare il termometro



### Trasferimento di calore allo stato stazionario

L'apparecchiatura HT17X è costituita da un bagno d'acqua riscaldato e da una serie di provini sagomati strumentati. Ciascuna delle forme incorpora una termocoppia per misurare la temperatura al centro della forma.

Sono disponibili soluzioni analitiche per la distribuzione della temperatura e il flusso di calore in funzione del tempo e della posizione per forme solide semplici, sottoposte improvvisamente a convezione con un fluido a temperatura costante.

Vengono fornite forme semplici insieme ad appropriati grafici classici di temperatura transitoria/flusso di calore, che consentono una rapida analisi della risposta da misure transitorie reali.

Ogni forma viene lasciata stabilizzare a temperatura ambiente e poi immersa improvvisamente in un bagno di acqua calda a temperatura costante. Il monitoraggio della temperatura al centro della forma consente di analizzare il flusso di calore utilizzando gli appositi diagrammi transitori di temperatura/flusso di calore forniti.

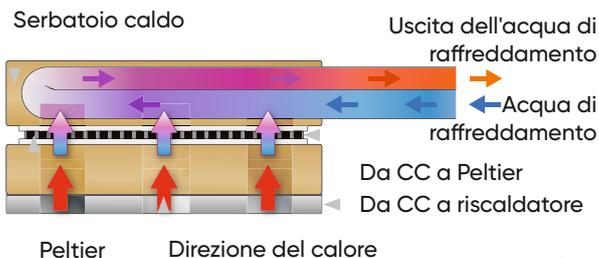
#### Capacità sperimentali:

- Osservare la conduzione instabile del calore al centro di una forma solida, quando viene applicata una variazione graduale alla temperatura sulla superficie della forma.
- Utilizzo di diagrammi analitici di flusso transitorio temperatura/calore per determinare la conducibilità in cilindri con conducibilità diversa
- Studio dell'effetto della forma, delle dimensioni e delle proprietà dei materiali sul flusso di calore instabile mediante l'uso di diagrammi analitici transitori di temperatura/flusso di calore



### Pompa di calore termoelettrica

Cod. HT18X



Basata su un dispositivo Peltier, la pompa di calore termoelettrica Armfield HT18X dimostra come l'energia elettrica possa essere utilizzata per estrarre calore da una superficie fredda e trasferirlo a una superficie calda.

Questo effetto sta diventando ampiamente utilizzato per il raffreddamento puntuale (ad esempio dei dispositivi a semiconduttore) e per il raffreddamento volumetrico su piccola scala.

#### Capacità sperimentali:

- Prestazioni di un dispositivo di Peltier come raffreddatore
- Caratteristiche di trasferimento del calore in funzione della temperatura e della corrente di pilotaggio
- Misura del coefficiente di prestazione
- Bilancio energetico
- Dimostrazione di un dispositivo di Peltier come generatore elettrico



#### HT18X Selezione degli esperimenti e schermate di calcolo



### Convezione libera e forzata

Cod. HT19X

L'unità Armfield Free and Forced Convection è stata appositamente progettata per dimostrare i fenomeni di convezione naturale (libera) e forzata.

#### Capacità sperimentali:

- Relazione tra temperatura superficiale e potenza assorbita in convezione libera
- Relazione tra temperatura superficiale e potenza assorbita in convezione forzata
- Comprensione dell'uso di superfici estese per migliorare il trasferimento di calore dalla superficie
- Determinazione della distribuzione della temperatura lungo una superficie estesa
- Confronto delle caratteristiche di una lastra piana verticale e orizzontale in convezione libera
- Determinazione della velocità caratteristica, dei numeri di Reynolds, di Grashof e di Rayleigh per una lastra piana in convezione libera
- Calcolo del coefficiente medio di trasferimento di calore di riscaldatore a spine in convezione forzata
- Confronto tra configurazioni orizzontali e verticali per uno scambiatore alettato in convezione libera

#### Modelli con superficie riscaldata:

- 1 - Superficie del perno cilindrico Scambiatore di calore
- 2 - Scambiatore di calore a superficie alettata
- 3 - Scambiatore di calore a superficie piana



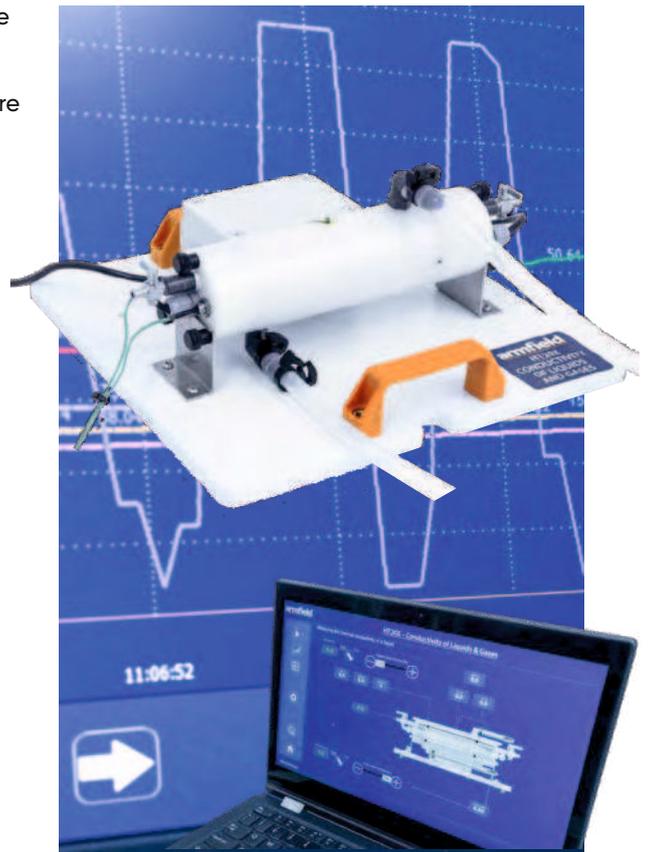
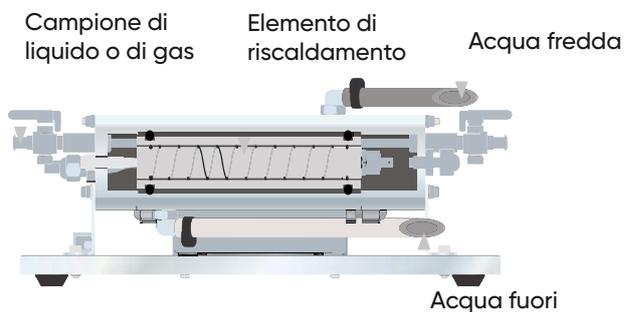
### Conduttività di liquidi e gas

L'unità Armfield Conductivity of Liquids and Gases è stata appositamente studiata per consentire agli studenti di misurare e confrontare le conducibilità termiche di vari liquidi e gas. È stato progettato per facilitare una pulizia rapida ed efficace e per ridurre al minimo le perdite termiche.

#### Capacità sperimentali:

- Comprendere l'uso dell'equazione di Fourier per determinare la velocità del flusso di calore per conduzione attraverso liquidi o gas.
- Misurazione della costante di proporzionalità (la conduttività termica  $k$ ) di diversi liquidi come acqua e glicerolo
- Calibrare l'unità per le perdite di calore utilizzando un gas, come l'aria, con conducibilità termica nota, quindi misurare la differenza di temperatura tra gas diversi, come l'anidride carbonica ed elio per determinare la loro conduttività termica  $k$

**Nota:** Nell'apparecchiatura non devono essere utilizzati liquidi e gas infiammabili, esplosivi, corrosivi o tossici.



### Conduttività termica dei materiali da costruzione

L'HT21X è un accessorio da banco progettato per consentire agli studenti di studiare facilmente le conducibilità termiche relative dei tipici materiali da costruzione. L'unità viene utilizzata insieme all'unità di servizio per il trasferimento di calore computerizzato HT10X.

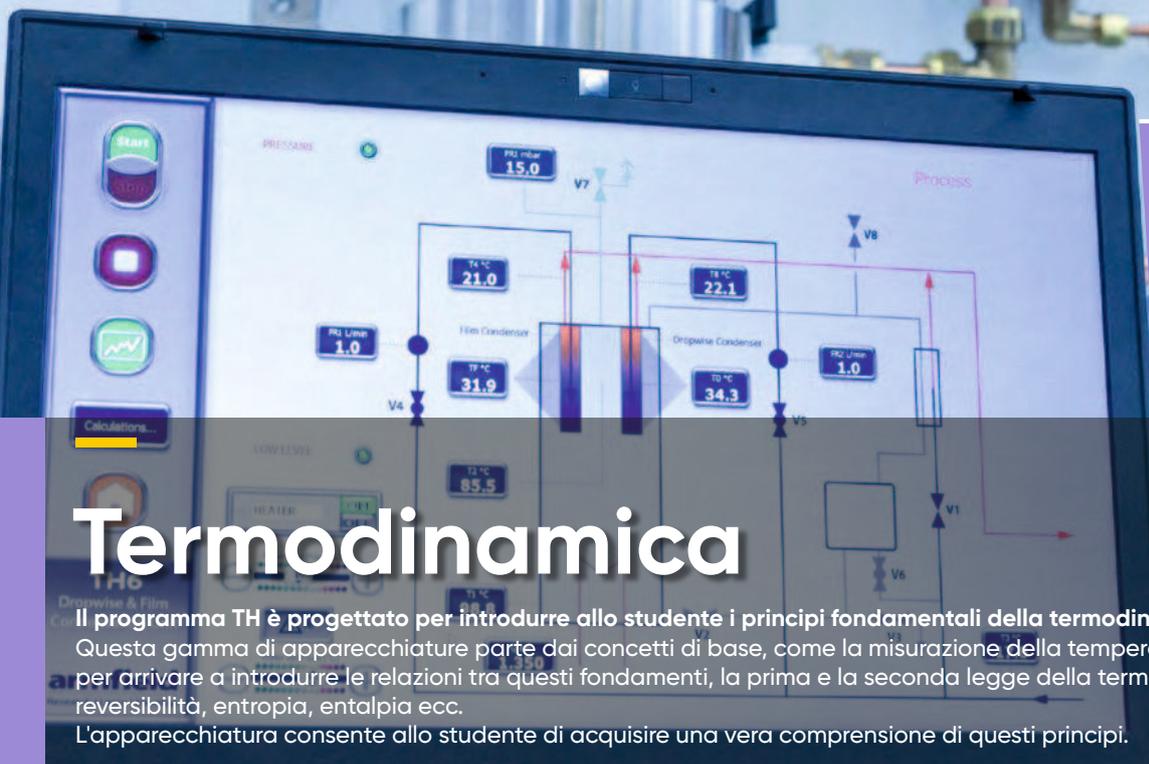
L'HT21X utilizza un riscaldatore elettrico a piastra controllata da PID e una piastra raffreddata ad acqua e le variabili AI sono controllate dal software HT10X. Il flusso di calore tra la piastra calda e la piastra fredda attraverso il campione e viene misurato dal sensore di flusso termico integrato.

I campioni di prova sono inseriti tra la piastra calda e quella fredda in un involucro termicamente isolato per ridurre al minimo le perdite di calore. L'unità viene fornita con un sistema di carico specializzato, progettato per garantire l'applicazione della stessa forza di serraggio a tutti i campioni di prova. Le termocoppie integrate sono progettate per misurare le temperature su entrambi i lati del provino.

#### Capacità sperimentali:

- Determinare la conduttività termica  $\lambda$  di diversi materiali
- Determinare la resistenza termica
- Conduttività termica  $\lambda$  per più campioni collegati in serie (fino a uno spessore di 50 mm)
- Coefficiente complessivo di trasferimento del calore per materiali diversi in serie





Software armBUS fornito con l'unità: Lo schermo mostra il diagramma mimico e le informazioni del sensore in tempo reale

**Serie TH**

# Termodinamica

**Il programma TH è progettato per introdurre allo studente i principi fondamentali della termodinamica.**

Questa gamma di apparecchiature parte dai concetti di base, come la misurazione della temperatura e della pressione, per arrivare a introdurre le relazioni tra questi fondamentali, la prima e la seconda legge della termodinamica, i principi di reversibilità, entropia, entalpia ecc.

L'apparecchiatura consente allo studente di acquisire una vera comprensione di questi principi.



## Unità dimostrativa di condensazione a film e a goccia

**Cod. TH6**

L'unità è stata progettata come un mezzo altamente visivo per consentire agli studenti di osservare i due processi di condensazione e studiare gli effetti della variazione del vuoto e dell'apporto di calore, raccogliendo al contempo dati relativi a temperature, pressioni e portate per essere in grado di eseguire una serie di calcoli coinvolti nel processo di condensazione. Inoltre, l'unità consentirà all'operatore di comprendere l'influenza dell'aria come gas non condensabile sui processi di condensazione.

Utilizzando la più recente tecnologia ArmBUS per raccogliere, visualizzare e memorizzare i dati in un formato chiaro e di controllare alcuni parametri. Altri parametri possono essere controllati manualmente dallo studente manipolando le valvole sul lato operativo dell'unità. Le caratteristiche di sicurezza sono state progettate sia nel software che nell'hardware per ridurre notevolmente il rischio di sovrappressurizzazione e quindi salvaguardare gli studenti che svolgono lavori sperimentali.



### Misura e calibrazione della temperatura

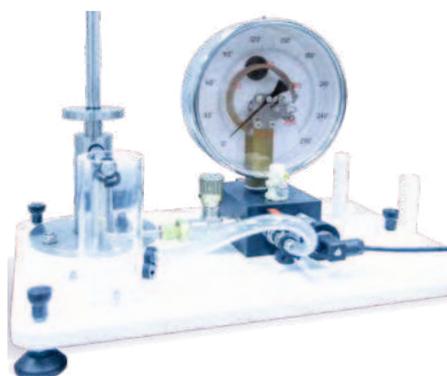
Cod. TH1

L'apparecchiatura per la misurazione e la calibrazione della temperatura è stata progettata per introdurre gli studenti alla temperatura e alle diverse tecniche che possono essere utilizzate per misurarla.

Il sistema viene fornito con tre diverse fonti di calore e cinque diversi sensori di temperatura.

Dimostrare le proprietà termometriche di diversi sensori di temperatura e l'uso di punti fissi per la calibrazione.

**Software didattico e registrazione dei dati disponibili come opzione TH-DTA-ALITE**



### Misurazione e calibrazione della pressione

Cod. TH2

L'apparecchiatura per la misurazione e la calibrazione della pressione è stata progettata da Armfield per introdurre gli studenti alla pressione e al suo funzionamento.

Per misurare questa variabile si possono utilizzare diverse tecniche.

Diverse pressioni fisse sono generate utilizzando un semplice calibratore di pressione a peso morto per calibrare i dispositivi di misura. Un manometro di tipo Bourdon e un sensore di pressione di tipo elettronico sono collegati al calibratore per consentire la determinazione delle loro caratteristiche, comprese la precisione e la linearità.

**Software didattico e registrazione dei dati disponibili come opzione TH-DTA-ALITE**

### Pressione di saturazione

L'apparecchio per la pressione di saturazione è stato progettato per introdurre gli studenti al concetto di pressione di saturazione e al modo in cui possono essere utilizzate diverse tecniche per misurare questa variabile.

Il sistema permette agli studenti di studiare il comportamento di un fluido al suo punto di ebollizione e come la temperatura varia con la pressione. Inoltre, consente di determinare le condizioni del vapore umido prodotto dall'apparecchio.

È possibile ottenere curve di saturazione e confrontarle con le tabelle del vapore pubblicate.

**Software didattico e registrazione dei dati disponibili come opzione TH-DTA-ALITE**



Cod. TH3

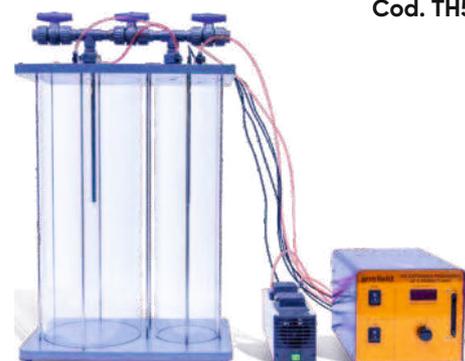
### Pressione di saturazione

L'apparecchio per la pressione di saturazione è stato progettato per introdurre gli studenti al concetto di pressione di saturazione e al modo in cui possono essere utilizzate diverse tecniche per misurare questa variabile.

Il sistema permette agli studenti di studiare il comportamento di un fluido al suo punto di ebollizione e come la temperatura varia con la pressione. Inoltre, consente di determinare le condizioni del vapore umido prodotto dall'apparecchio.

È possibile ottenere curve di saturazione e confrontarle con le tabelle del vapore pubblicate.

**Software didattico e registrazione dei dati disponibili come opzione TH-DTA-ALITE**



Cod. TH5

La serie comprende quattro unità distinte:

- Unità di refrigerazione a compressione di vapore RA1-MKII
- Unità di condizionamento Ra2

- Unità di condizionamento d'aria a ricircolo RA3
- Unità di formazione per il condizionamento dell'aria RA4



RA1-MKII Software

RA2 Software

RA3 Software

**Serie RA**

# Refrigerazione e condizionamento dell'aria

La serie Armfield RA è stata progettata per dimostrare chiaramente i principi alla base dei moderni sistemi di refrigerazione e condizionamento dell'aria.



## Unità di refrigerazione a compressione di vapore

Cod. RA1-MKII

Il sistema di refrigerazione a compressione di vapore è il sistema di refrigerazione più comunemente utilizzato oggi.

RA1-MKII è un'unità di refrigerazione a compressione di vapore controllata da computer con registrazione automatica delle variabili di processo appropriate tramite un dispositivo di interfaccia USB integrato.

Ciò consente allo studente di comprendere a fondo il processo di refrigerazione modificando il funzionamento di diverse parti del processo e registrando la risposta dell'intero sistema.

- Controllo computerizzato con registrazione dei risultati in tempo reale.

### Unità di condizionamento dell'aria

L'unità Armfield RA2 rappresenta un modello di sistema di condizionamento dell'aria, dimostrando gli effetti dei processi essenziali di condizionamento dell'aria:

- Raffreddamento
- Riscaldamento
- Umidificazione
- Deumidificazione

È possibile studiare l'effetto e le relazioni dei processi primari coinvolti nei sistemi di trattamento dell'aria. L'unità RA2 è progettata in modo che lo studente possa simulare diversi ambienti ed eseguire misurazioni per consentire l'analisi dei dati psicrometrici. L'unità è completamente autonoma e viene fornita con un software e un dispositivo di interfaccia per computer per consentire il controllo remoto, il monitoraggio on-line e la registrazione dei risultati. Il software comprende anche un testo di aiuto online che illustra in dettaglio tutti gli esercizi definiti in questo manuale.



**Controllo computerizzato con registrazione dei risultati in tempo reale**

### Unità di condizionamento a ricircolo d'aria

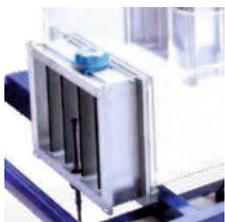
L'unità Armfield RA3 rappresenta un modello di sistema di climatizzazione a ricircolo, dimostrando gli effetti dei processi essenziali di climatizzazione: raffreddamento, riscaldamento, umidificazione e deumidificazione.

È possibile studiare l'effetto e le relazioni ei processi primari coinvolti nei sistemi di trattamento dell'aria.

Il sistema è inoltre dotato di una camera di climatizzazione chiusa, di un ricircolo regolabile dell'aria in uscita dalla camera nel condotto di condizionamento e di manometri e sensori di temperatura che consentono di stabilire la variazione di temperatura del refrigerante nel condensatore e nell'evaporatore.

La portata del refrigerante viene misurata anche con un flussimetro ad area variabile.

**Controllo computerizzato con registrazione dei risultati in tempo reale.**





**Serie CM**

# Motori a combustione interna

La gamma di motori a combustione interna di Armfield comprende il settore automobilistico e quello aeronautico i propulsori, montati su banchi prova, forniscono un sistema completo di apprendimento del motore.

CM14 viene fornito con il software ArmSoft, che può essere utilizzato per eseguire il motore da un PC.

Il software incorpora l'intera gamma di funzionalità descritte nella sezione software ArmSoft. CM20 ha il sistema di controllo armBUS integrato nel prodotto vedere la pagina armBUS.



CM14 Opzione supporto da pavimento

## Turbina a gas a flusso assiale

**Cod. CM14**

Il CM14 è un motore aeronautico a turbina a flusso assiale completo di strumentazione e sensori. Questi sensori misurano la temperatura e la pressione del gas in diverse fasi del motore, insieme alla spinta generata e al consumo di carburante.

L'avviamento elettrico è semplice e non richiede gas propano o aria compressa.

La turbina stessa può essere montata su banco che incorpora una protezione di sicurezza trasparente per una completa visibilità.

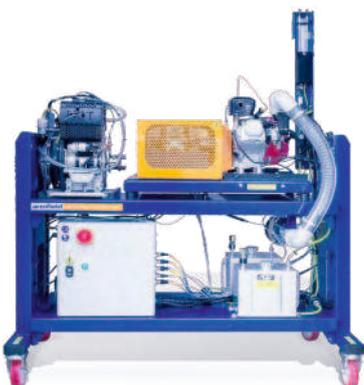
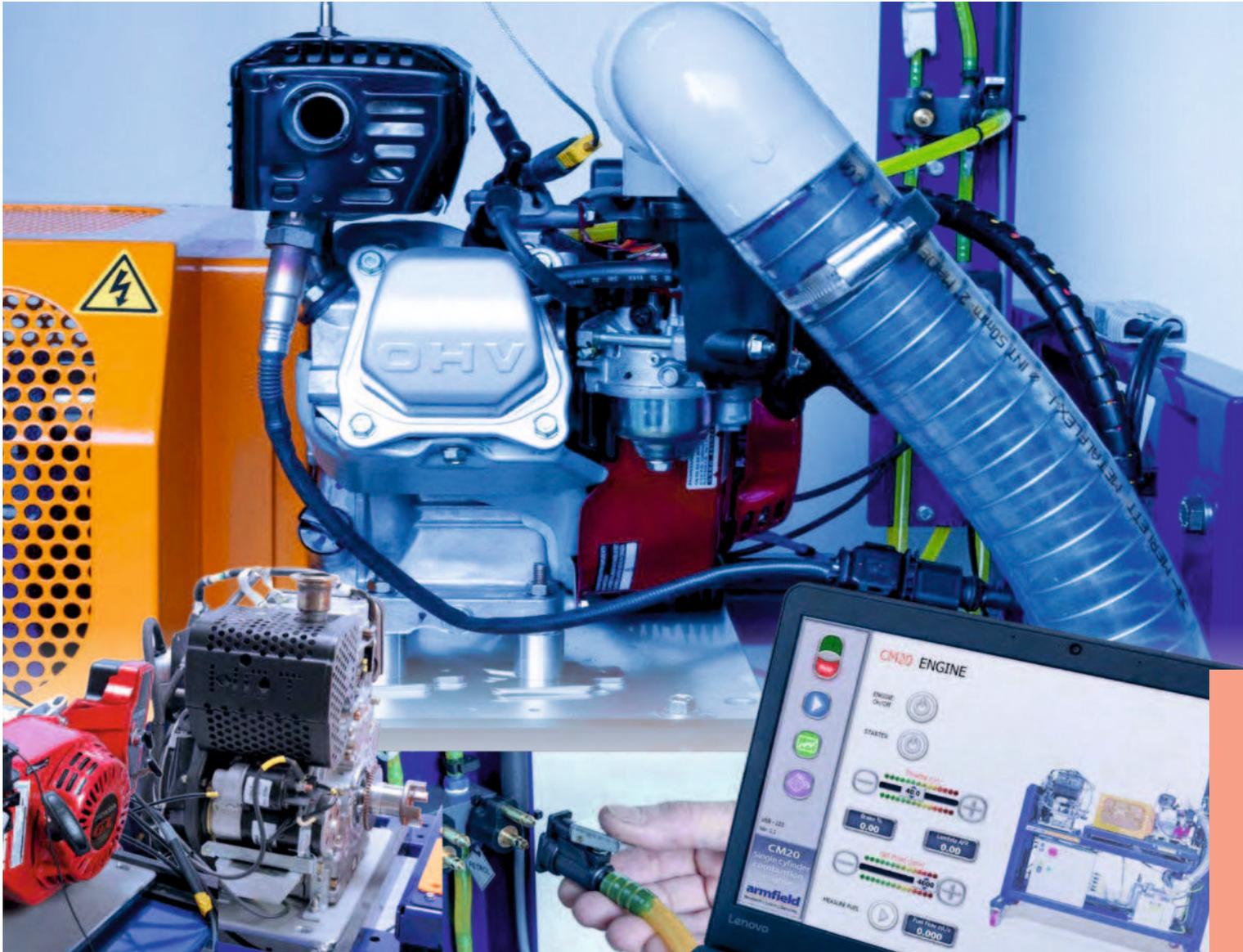
Le dimensioni ridotte dell'unità riducono al minimo lo spazio necessario in laboratorio.

Se necessario, la centralina di controllo può essere collocata in un locale adiacente.

**Opzioni disponibili:** Con supporto da pavimento **CM14-10**

## CM20 - Motore a combustione monocilindrico

La gamma di motori monocilindrici Armfield CM20 offre un banco di prova autonomo che consente agli studenti di esaminare una serie di caratteristiche prestazionali del motore. L'unità è progettata per essere collegata al computer o al touch screen dell'utente, collegato al software Armfield fornito con un sofisticato controllo e acquisizione dati.



### Motore a combustione monocilindrico

Cod. CM20 - armBUS

L'apparecchiatura per motori a benzina è un banco di prova per motori computerizzato e autonomo, progettato per consentire lo studio e il confronto delle caratteristiche operative di base di moderni motori ad accensione comandata e ad accensione per compressione. L'unità è costituita da una selezione di motori che possono essere accoppiati a un dinamometro a correnti parassite che funge da freno.

#### Opzioni disponibili:

- Motore a benzina con avviamento elettrico CM20-10-1
- Set di indicatori per motori a benzina CM20-10-12
- Motore diesel con avviamento elettrico CM20-20-1
- Sensore di avviamento elettrico per motori diesel CM20-20-3
- Set di indicatori per motori diesel CM20-20-12

- Sensore di pressione Amp CM20-12-12
- Livello carburante CM20-30
- 5 Analizzatore di gas Cm50

Completamente controllato da computer e fornito con software didattico specifico per ogni tipo di reattore, manuale di istruzioni completo è incluso un manuale che illustra in dettaglio le procedure di installazione e di funzionamento



**Serie CE**

# Ingegneria chimica

Le gamme di prodotti CE e UOP di Armfield offrono il gruppo di prodotti più completo, vario e tecnicamente aggiornato di qualsiasi altro produttore.

La gamma CE porta i numerosi principi dell'ingegneria chimica nel moderno laboratorio didattico.



**Attrezzature per l'addestramento ai reattori chimici controllati da computer Cod. CEXC**

L'apparecchiatura didattica per reattori chimici computerizzati Armfield CEXC mostra le caratteristiche dei principali tipi di reattori chimici.

L'unità di servizio autonoma da banco è progettata per fornire servizi per un massimo di cinque diversi reattori chimici:

- Reattore a vasca agitata continua
- Reattore tubolare con tappo
- Reattore batch trasparente
- Reattore a flusso chiuso
- Reattore a flusso laminare

### Reattore a serbatoio agitato continuo

Il reattore a vasca agitata continua è ampiamente utilizzato ed è particolarmente adatto per le reazioni in fase liquida. È particolarmente utilizzato nell'industria chimica organica. I vantaggi sono la qualità costante del prodotto, il controllo automatico immediato e i bassi requisiti di manodopera. Il reattore a serbatoio agitato continuo è stato appositamente progettato per consentire lo studio dettagliato di questo importante processo. È uno dei cinque tipi di reattore intercambiabili sull'unità di servizio del reattore (CEXC). Le reazioni sono monitorate da una sonda di conducibilità, poiché la conducibilità della soluzione cambia con la conversione dei reagenti in prodotti e con la temperatura.

**Unità di circolazione dell'acqua refrigerata - CW-17 (opzionale)**



### Reattore tubolare

Cod. CET-MKII

I reattori tubolari sono spesso utilizzati quando è richiesto un funzionamento continuo, ma senza rimescolamento dei prodotti e dei reagenti. Il reattore tubolare è stato appositamente progettato per consentire lo studio dettagliato di questo importante processo. È uno dei cinque tipi di reattore intercambiabili sull'unità di servizio del reattore (CEXC). Le reazioni sono monitorate da una sonda di conducibilità, poiché la conducibilità della soluzione cambia con la conversione dei reagenti in prodotti. Ciò significa che il processo di titolazione, impreciso e scomodo, che veniva formalmente utilizzato per monitorare l'andamento della reazione, non è più necessario.



### Reattore batch trasparente

Cod. CEB-MKIII

I reattori batch sono ampiamente utilizzati nell'industria a tutte le scale. I reattori batch sono serbatoi, comunemente dotati di agitazione e di un metodo di trasferimento del calore (solitamente tramite serpentine o camicia esterna). Questo tipo di reattore viene utilizzato principalmente per reazioni relativamente lente, della durata di alcune ore, poiché i tempi di inattività per il riempimento e lo svuotamento delle apparecchiature di grandi dimensioni possono essere significativi. L'agitazione viene utilizzata per mantenere l'omogeneità e migliorare il trasferimento di calore. Il reattore batch trasparente è stato appositamente progettato per consentire lo studio dettagliato di questo importante processo. È uno dei cinque tipi di reattori intercambiabili sull'unità di servizio del reattore controllato dal computer (CEXC). Le reazioni sono monitorate da una sonda di conducibilità, poiché la conducibilità della soluzione cambia con la conversione dei reagenti in prodotti, e visivamente grazie all'uso di indicatori.



CEB-MKIII montato sull'unità di servizio



### Reattore a flusso chiuso

Cod. CEY

Il reattore Plug Flow è un esempio di reattore tubolare ideale.

Il reattore dimostra cambiamenti a gradini e a impulsi per la caratterizzazione del plug flow e la conversione allo stato stazionario per una reazione del secondo ordine.

Si tratta di un reattore tubolare a colonna impaccata realizzato in acrilico trasparente e montato su un telaio in acciaio.

Un premiscelatore statico sul fondo della colonna provvede alla premiscelazione dei reagenti che entrano nel reattore e migliora la distribuzione del flusso. È uno dei cinque tipi di reattore intercambiabili sull'unità di servizio del reattore controllato da computer (CEXC).

Le reazioni vengono monitorate in quanto la conduttività della soluzione cambia con la conversione dei reagenti in prodotti. Inoltre, tutti gli esperimenti sono seguiti visivamente grazie alla trasparenza del reattore e all'uso di indicatori di colore in tutti gli esperimenti.

### Reattore a flusso laminare

Cod. CEZ

Il reattore a flusso laminare è un esempio di reattore tubolare ideale.

Dimostra le variazioni a gradini e a impulsi per la caratterizzazione del plug flow e la conversione allo stato stazionario per una reazione del secondo ordine.

Un reattore tubolare in acrilico trasparente, montato su un telaio in acciaio a pavimento, con due diffusori contenenti perle di vetro situati alle estremità. Un premiscelatore statico sul fondo della colonna provvede alla premiscelazione dei reagenti che entrano nel reattore e migliora la distribuzione del flusso.

È uno dei cinque tipi di reattore intercambiabili sull'unità di servizio per reattori controllati da computer (CEXC). Le reazioni vengono monitorate in quanto la conduttività della soluzione cambia con la conversione dei reagenti in prodotti. Inoltre, tutti gli esperimenti sono seguiti visivamente grazie alla trasparenza del reattore e all'uso di indicatori di colore in tutti gli esperimenti.

### Reattori a serbatoio agitato in serie

Cod. CEP-MKII

L'unità Reattori a serbatoio agitato in serie è progettata per dimostrare il meccanismo di una reazione chimica in reattori a serbatoio agitato continuo collegati in serie, nonché gli effetti della variazione delle condizioni di processo, come la velocità di agitazione e la velocità di alimentazione.

La conduttività della soluzione reagente nei reattori varia con il grado di conversione e ciò fornisce un metodo conveniente per monitorare il progresso della reazione manualmente o tramite computer.

#### Contenuto sperimentale:

- Indagine sul comportamento dinamico dei reattori a vasca agitata in serie
- Effetto della variazione dell'ingresso a gradino
- Risposta a una variazione d'impulso
- Influenza della portata
- Studio della costante di tempo utilizzando una bobina a tempo morto
- Indagine sulla reazione chimica in un sistema a tre serbatoi



### Reattori catalitici

Il reattore catalitico Armfield dimostra i principi della catalisi a letto chiuso.

L'unità è dotata di due colonne reattore di serie, utilizzate per dimostrare la catalisi chimica. Una terza colonna, disponibile come opzione, utilizza un catalizzatore enzimatico biologico.

Il CEU può essere utilizzato per esaminare le prestazioni dei reattori allo stato stazionario e instabile, per confrontare la catalisi chimica e biologica (richiede l'opzione CEU-5), per caratterizzare il flusso in un letto impaccato, per determinare gli effetti relativi della velocità di diffusione e della velocità di reazione (modulo di Thiele) e per dimostrare i principi dell'analisi dell'iniezione di flusso (richiede l'opzione CEU-3).

Il software in dotazione consente la registrazione dei dati sperimentali e accompagna lo studente attraverso ciascuno degli esercizi definiti nelle Esercitazioni didattiche di laboratorio.

#### Opzioni disponibili:

Accessorio per analisi a iniezione di flusso **CEU-3**

Terza colonna di reazione **CEU-5**



### Apparecchiature a letto fisso e a letto fluido

Cod. CEL-MKII

L'Armfield CEL-MKII è stato progettato per facilitare lo studio del flusso attraverso letti fissi e fluidizzati di granuli solidi.

Basse portate consentono di studiare le caratteristiche di un letto solido. Flussi crescenti consentono di studiare l'inizio della fluidificazione e le caratteristiche di un letto fluidizzato.

Il CEL-MKII dispone di tre colonne di test, una per l'uso con l'acqua e due per l'uso con l'aria. Con granuli della stessa dimensione nella colonna d'acqua e in una colonna d'aria, è possibile dimostrare le differenze tra letti fluidi "particellari" e "aggregativi".

Le due colonne d'aria consentono di dimostrare l'effetto di granuli di dimensioni diverse senza dover rimuovere, svuotare e reimballare una colonna. La strumentazione elettronica incorporata consente di visualizzare tutte le portate e le pressioni differenziali rilevanti.

Un connettore USB consente di visualizzare e registrare le variabili misurate su un PC utilizzando il software in dotazione.

#### Accessorio opzionale:

Compressore d'aria **AC1**





### Studi di miscelazione dei fluidi

Cod. CEK-MKII

La miscelazione di sistemi liquido/liquido o solido/liquido è un'operazione complessa da analizzare e soggetta a molte variabili. La scelta del miscelatore per una particolare applicazione dipende dal grado di movimento di massa o di miscelazione a taglio richiesto dal processo. Il CEK-MKII può essere utilizzato per prevedere il consumo di energia di un miscelatore di dimensioni complete, equiparando il numero di Reynolds e il numero di Froude. Vengono inoltre analizzati gli effetti della dimensione delle pale, della geometria e dell'effetto dei deflettori nel recipiente di miscelazione. L'effetto della variazione della viscosità o della densità del liquido può essere dimostrato cambiando il liquido nel recipiente di miscelazione. È disponibile una serpentina di trasferimento del calore opzionale con sensore di temperatura e misuratore che possono essere utilizzati per variare le caratteristiche del liquido aumentandone o abbassandone la temperatura. Un circolatore di acqua calda (non fornito) o un refrigeratore (non fornito) può essere collegato al serpentino con un tubo flessibile per ottenere la variazione di temperatura richiesta.

#### Accessori opzionali:

Opzione bobina di trasferimento del calore **CEKMkII-3**

Unità di circolazione dell'acqua refrigerata **CW-17**



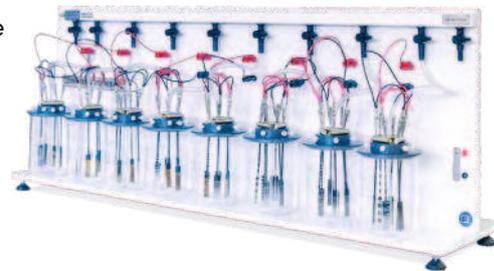
### Kit di studi sulla corrosione

Cod. CEQ

Il CEQ fornisce un'introduzione alla corrosione, un fattore significativo nel determinare la durata e la sicurezza dei processi industriali.

L'unità consente agli studenti di riconoscere e prendere provvedimenti in caso di situazioni potenzialmente corrosive. L'apparecchiatura consente di studiare simultaneamente fino a otto celle di corrosione. Vengono forniti un misuratore di pH e un elettrodo per garantire la corretta forza delle soluzioni di prova iniziali.

Per lo studio degli effetti della corrosione elettrochimica, è inclusa un'alimentazione a bassa tensione e tutti i collegamenti elettrici necessari.



### Coefficienti di trasferimento di massa e di diffusione

Cod. CERa-MKII

Questo strumento di laboratorio è stato progettato per consentire di misurare le diffusività molecolari. Vengono utilizzati per familiarizzare gli studenti con le nozioni di base della teoria del trasferimento di massa.

Il CERa-MKII utilizza un microscopio digitale ad alta definizione collegato a un PC per osservare e misurare il movimento del limite di fase del liquido all'interno di un tubo capillare mentre il liquido si diffonde nell'aria stazionaria. La funzione di registrazione time-lapse del software e l'uso di un blocco riscaldato anziché di un bagno d'acqua consentono di lasciare l'apparecchiatura incustodita per lunghi periodi.

Ciò consente di effettuare misure con liquidi diversi, in particolare liquidi come l'acqua con un basso coefficiente di diffusione.

### Coefficienti di trasferimento di massa e di diffusione

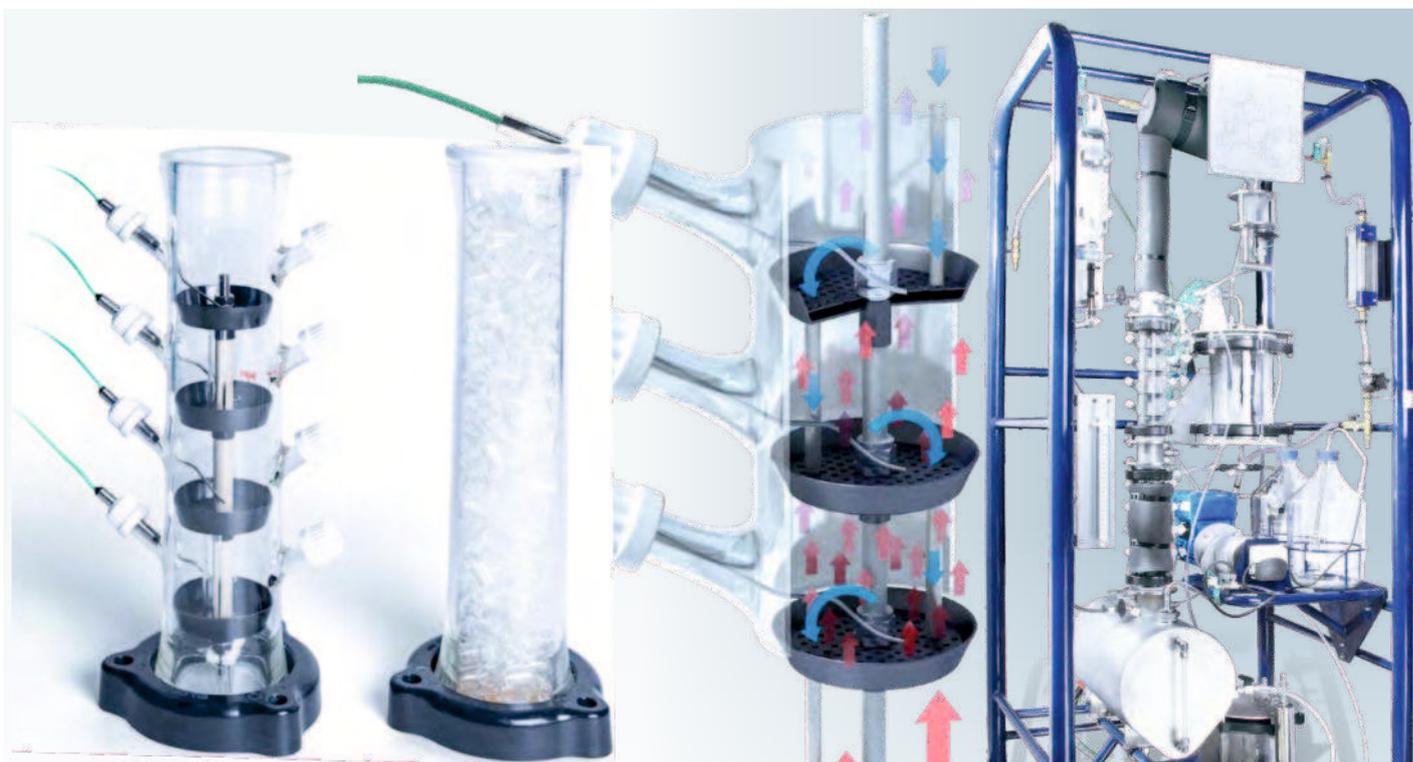
Cod. CERb

Questo strumento di laboratorio è stato progettato per consentire la misurazione della diffusività molecolare. Vengono utilizzati per familiarizzare gli studenti con le nozioni di base della teoria del trasferimento di massa.

Il CERb consiste in un nido d'ape di capillari accuratamente dimensionati, posizionati tra due liquidi a diversa concentrazione di soluto di cui si vuole determinare il coefficiente di diffusione.

Il soluto viene agitato da un agitatore magnetico a batteria. La conducibilità del contenuto del recipiente viene monitorata utilizzando il conduttivimetro e l'elettrodo in dotazione. La variazione della conduttività nel tempo viene utilizzata per determinare la costante di diffusione della soluzione salina testata.





# Studio degli steps di base dei processi in Ingegneria Chimica

La gamma Armfield Unità operative offre una serie di prodotti progettati per consentire l'insegnamento e l'approfondimento delle singole fasi di base di un processo relativo all'ingegneria chimica e ai settori associati.

Ogni prodotto può essere considerato come una singola funzione in un processo che potenzialmente ha più fasi che comportano un cambiamento fisico o una trasformazione chimica come separazione, cristallizzazione, evaporazione, filtrazione, distillazione, estrazione, assorbimento ed essiccazione.



## Colonne di distillazione

Cod. UOP3CC e UOP3BM

Due colonne di distillazione in scala di laboratorio che consentono il funzionamento sicuro di un vero processo industriale.

**UOP3CC:** Una colonna di distillazione continua, che esegue anche esperimenti batch, può essere controllata manualmente o esternamente da un PC. I singoli loop possono essere controllati con un PLC industriale o un controllore PID.

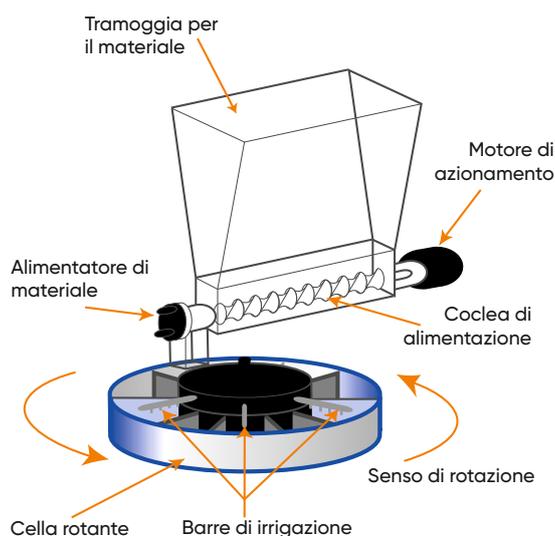
**UOP3BM:** una versione solo batch adatta all'insegnamento dei fondamenti della distillazione. Entrambe le versioni sono dotate di dispositivi antideflagranti e circuiti a sicurezza intrinseca, oltre che di colonne a piatti e colonna letto impaccato con visualizzazione delle temperature su ciascuno degli otto piatti di setaccio della colonna.

## Armfield UOP4-MKII - Sistema di estrazione solido/liquido su scala di laboratorio

L'apparecchiatura utilizza un sofisticato sistema di estrazione rotante ad alimentazione continua e flusso in controcorrente, a più stadi, del tipo che si vede spesso nelle applicazioni industriali. Ciò consente allo studente di comprendere l'implementazione pratica dell'operazione, compresi i problemi economici e di controllo del processo.

### Capacità sperimentali:

- Dimostrazione del funzionamento di un processo continuo a fasi multiple
- Estrazione percolata a circuito chiuso (estrazione in batch)
- Estrazione percolata ad anello aperto (funzionamento continuo)
- Studio di estrazione continua in 1, 2 o 3 fasi
- Indagine sull'effetto delle temperature del solvente
- Studio dell'effetto della portata del solvente
- Indagine sull'effetto del tempo di elaborazione
- Economia di processo
- Bilanci di massa



### Unità di estrazione solido-liquido

Cod. UOP4-MKII

L'unità Armfield è stata progettata per dimostrare una versione semplificata del processo di lisciviazione a letto mobile utilizzato da molti sistemi industriali di estrazione solido/liquido.

Il processo utilizzato è un processo continuo a più stadi, che prevede un flusso in controcorrente del solvente e della fase solida.

È inoltre incorporato un recipiente di estrazione batch per consentire la dimostrazione della lisciviazione a letto fisso con circolazione del solvente a ciclo aperto o chiuso.

È possibile studiare gli effetti della temperatura, della velocità di lavorazione e dell'effetto di più fasi.

## Armfield UOP5-MKII - Unità di estrazione liquido-liquido

L'estrazione liquido/liquido è un'operazione importante nell'ingegneria chimica quando è richiesta la separazione di uno o più componenti da una miscela liquida. Tradizionalmente questa operazione è stata difficile da dimostrare in laboratorio e ha richiesto l'uso di solventi altamente tossici, costosi e/o dannosi per l'ambiente.

L'Armfield UOP5-MkII introduce un sistema che utilizza l'1-ottanolo o l'olio di canola, sicuri, facilmente reperibili e poco costosi.

### Capacità sperimentali:

- Idrodinamica di una colonna di estrazione liquido/liquido impacchettata
- Differenze nelle prestazioni di estrazione utilizzando la fase organica o la fase acquosa come fase continua
- Indagine sull'effetto delle variazioni della portata di acqua e di sostanze organiche.
- Bilanci di massa e calcolo del coefficiente di trasferimento di massa
- Bilanci di massa



### Unità di estrazione liquido-liquido

Cod. UOP5-MKII

Questa unità fornisce un'introduzione al funzionamento di un sistema di estrazione liquido/liquido di tipo industriale.

Una colonna verticale viene utilizzata per mettere in contatto due liquidi essenzialmente immiscibili che scorrono in controcorrente attraverso un pacco Raschig.

È possibile scegliere uno dei due liquidi come fase continua.

Tradizionalmente questo è stato difficile da dimostrare in laboratorio, richiedendo l'uso di solventi altamente tossici, costosi e/o dannosi per l'ambiente.

Armfield UOP5-MKII introduce un sistema che utilizza il cherosene (paraffina), semplice, sicuro ed economico.

Opzione: **AC1** (compressore d'aria)

## Armfield UOP7-MKII - Colonna ad assorbimento di gas

La colonna di assorbimento di gas Armfield è stata progettata per dimostrare i principi dell'assorbimento di gas e per fornire una formazione pratica sul funzionamento di un impianto di assorbimento di gas.

Nel processo di assorbimento dei gas, una miscela di gas viene messa a contatto con un liquido, per esempio, con una miscela di gas allo scopo di sciogliere uno o più componenti del gas e di fornire una soluzione di essi nel liquido.



### Capacità sperimentali:

- Studio dei principi di base dell'assorbimento di un gas in un liquido mediante una colonna impaccata.
- Determinazione dei punti di carico e di allagamento
- Studio delle caratteristiche idrodinamiche di una colonna impaccata
- Dimostrazione di assorbimento fisico e chimico
- Studio dell'efficacia dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> in acqua pura e in soluzione acquosa
- Dimostrazione del desorbimento dei gas
- Determinazione del coefficiente di trasferimento di massa



### Colonna di assorbimento gas

Un'apparecchiatura in scala pilota che consente di familiarizzare con le caratteristiche dell'idrodinamica delle torri impaccate e dei processi di assorbimento.

La colonna di assorbimento dei gas è stata progettata per dimostrare il processo di assorbimento, desorbimento e stripping dei gas.

La colonna di assorbimento è scalata in modo da poter completare le esercitazioni didattiche in un tipico periodo di lezione di laboratorio, ma allo stesso tempo è in grado di dimostrare il comportamento dell'impianto in scala reale.

Il sistema viene fornito di serie con il controllo elettronico del flusso del fluido, la misurazione elettronica della concentrazione di CO<sub>2</sub> e il controllo computerizzato completo e la registrazione dei dati.

### Cod. UOP7-MKII





### Separatore orizzontale trifase

Cod. UOP30

Il separatore orizzontale a 3 fasi Armfield è un'unità in scala ridotta in grado di dimostrare i principi e il funzionamento del sistema di separazione.

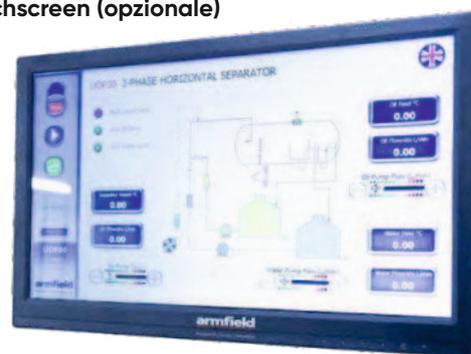
della separazione per gravità e l'effetto della viscosità, delle caratteristiche del flusso e della differenza di densità sulla separazione.

La UOP30 è dotata di due configurazioni di separatori orizzontali, interfaccia/spira e benna/spira, che la rendono un'unità didattica versatile.

La separazione di due liquidi immiscibili e di un gas utilizzando la differenza di densità è una delle operazioni di processo più importanti nell'industria petrolifera e del gas.

Gli esempi includono la separazione dell'acqua prodotta e del condensato dal gas e la separazione del gas e dell'acqua prodotta dal petrolio greggio.

### UOP30 armBUS-LCD-15,6 Touchscreen (opzionale)



### Evaporatore a film ascendente

Cod. Ft22 (registrazione dati inclusa)

Un'unità a pavimento che utilizza il principio del film rampicante riscaldato a vapore per concentrare piccole quantità di alimenti liquidi, in modo continuo o in lotti.

I parametri di processo importanti possono essere variati e monitorati.

L'evaporatore a film ascendente è costituito da un tubo verticale all'interno di un guscio.

Il vapore n e l guscio aumenta la temperatura del prodotto che entra nel tubo alla base.

Durante l'ebollizione del prodotto, il vapore sale lungo il tubo, trasportando un film di liquore concentrato lungo le pareti interne del tubo.

All'estremità superiore del tubo, il vapore viene separato dal liquore in un separatore a ciclone e quindi condensato.

#### Concentrazione di:

- Succhi (frutta e verdura)
- Latte e prodotti lattiero-caseari
- Estratti (non infiammabili)
- Effluenti
- Prodotti nutrizionali

#### Caratteristiche e vantaggi:

- È possibile concentrare piccole quantità di prodotti liquidi
- Facilità di pulizia e manutenzione
- Il basso utilizzo del prodotto facilita lo smaltimento dei rifiuti
- Portata nominale solo 10 l/ora
- Scambiatore di calore a tubo singolo
- Sistema CIP integrato
- Consolle di controllo integrato
- Registrazione e analisi integrati dei dati

### Unità di filtrazione

L'unità di filtrazione è stata progettata per dimostrare l'applicazione della legge di Darcy sulla filtrazione. L'unità è dotata di un filtro a piastre e telai completamente funzionale, il più comunemente usato per i filtri batch. Come opzione, è disponibile un filtro a flusso tangenziale continuo che utilizza un sistema di cartucce a fibra cava standard del settore.

Nel caso della filtrazione batch, la misurazione della pressione di esercizio, della portata volumetrica e dell'assorbanza ottica consente di studiare le resistenze del pannello e del mezzo di filtrazione, i vantaggi del coadiuvante di filtrazione, il bilanciamento della massa e i regimi di lavaggio. Per la filtrazione a flusso tangenziale, misure simili consentono di esaminare le relazioni tra flusso e trasmissione della membrana e i regimi di lavaggio. La filtropressa a piastra e telaio può essere facilmente sostituita con l'unità a fibra cava a flusso tangenziale, consentendo di studiare entrambi i metodi di filtrazione in un breve periodo di tempo.

#### Accessorio per filtro a flusso tangenziale - UOP12-10

Opzione: **AC1** (compressore d'aria)



### Unità di cristallizzazione

L'unità di cristallizzazione è un'unità didattica che dimostra i principi della cristallizzazione utilizzando la cristallizzazione con raffreddamento a batch. Il sistema può essere utilizzato anche in modalità continua, se utilizzato con l'unità di alimentazione per cristallizzazione Armfield UOP14-11. È possibile eseguire due modalità di funzionamento di base utilizzando le seguenti unità:

#### Funzionamento in batch - solo UOP14-MKII

#### Funzionamento continuo - UOP14-MKII con UOP14-11

La cristallizzazione avviene all'interno di un recipiente a camicia con agitatore e baffle. La temperatura della reazione di cristallizzazione viene variata modificando la temperatura dell'acqua che circola attraverso la camicia.

Il riscaldamento per sciogliere i cristalli avviene facendo passare l'acqua calda dal serbatoio dell'acqua calda nella camicia, mentre il raffreddamento si ottiene utilizzando direttamente l'acqua fredda di rete senza riscaldamento.

In alternativa, può essere necessaria una fornitura di acqua refrigerata (CW-17) se la fornitura locale di acqua fredda non è sufficientemente fredda da formare cristalli nella soluzione satura. L'unità viene fornita con un software per PC e incorpora un'interfaccia USB per consentire il controllo e il monitoraggio in linea e la registrazione dei dati.

L'unità opzionale di alimentazione per la cristallizzazione continua Armfield UOP14-11 è totalmente autonoma e consiste in un serbatoio di alimentazione con riscaldatore controllato da PID e una pompa peristaltica. Questa opzione può essere aggiunta in qualsiasi momento per trasformare il cristallizzatore batch UOP14-MKII in un sistema continuo.

Per rimuovere i cristalli in sospensione nella soluzione è possibile utilizzare un sistema di filtrazione sottovuoto Buchner opzionale (UOP14-12).

#### Accessori disponibili:

Accessorio per alimentazione continua - UOP14-11

Accessorio per filtrazione Buchner - UOP14-12

Unità di circolazione dell'acqua refrigerata - CW-17





### Essiccatore a vassoio controllato da computer

Cod. UOP8-MKIIe

Il metodo di essiccazione industriale più comunemente utilizzato per essiccare i solidi sfusi consiste nel far passare un flusso d'aria calda su vassoi fissi di materiale umido. Questo piccolo essiccatore a vaschetta su scala pilota utilizza questo metodo e è stato progettato per i programmi di formazione in laboratorio. Le condizioni operative possono essere variate in modo da fornire dati che dimostrino gli aspetti teorici e pratici della pratica dell'essiccazione industriale. Questa attrezzatura è applicabile al laboratorio operativo dell'unità e anche all'istruzione e alla ricerca sulle tecnologie alimentari.



### Essiccatore a spruzzo

Cod. FT30-MKIII

Un essiccatore a spruzzo su scala di laboratorio semplice ed efficace per la ricerca e lo sviluppo di prodotti. L'essiccatore a spruzzo è stato progettato per consentire di effettuare in modo rapido ed efficiente le prove e le valutazioni iniziali dei prodotti. L'unità viene fornita con un set completo di vetreria comprendente la camera di essiccazione principale, il ciclone, i flaconi di raccolta dei campioni e dei rifiuti, i morsetti, le guarnizioni e tutti i tubi necessari. L'alloggiamento resistente agli agenti chimici comprende la soffiante, il riscaldatore e i comandi per la temperatura di ingresso e la velocità della pompa. Il volume dell'aria di essiccazione è fissato a 70m<sup>3</sup>/ora.  
**AC1 - Compressore d'aria** (opzionale)

### Unità di adsorbimento a letto fisso

L'unità dimostra l'adsorbimento di un soluto, l'anidride carbonica, da una miscela binaria di gas sulla superficie di un adsorbente solido, il carbone attivo.

I processi di assorbimento e desorbimento/rigenerazione avvengono in una colonna di adsorbimento a letto fisso.

#### Contenuto educativo:

Studiare l'assorbimento della CO<sub>2</sub> in una colonna impaccata contenente carbone attivo.

Cod. UOP15



### Torre di raffreddamento ad acqua di base

Questa torre di raffreddamento ad acqua di base è stata progettata specificamente per dare agli studenti un'idea della costruzione, della progettazione e delle caratteristiche operative di un moderno sistema di raffreddamento evaporativo a tiraggio forzato.

L'unità è anche un eccellente esempio di sistema aperto attraverso il quale due flussi di fluidi (acqua e aria) fluiscono in controcorrente, con trasferimento di calore e massa da un flusso all'altro.

Il sistema viene fornito come imballaggio standard a 1/3 di altezza e 2/3 di altezza, oltre all'imballaggio a tutta altezza a titolo di confronto.

La torre è completamente strumentata con sensori elettronici e viene azionata e controllata tramite una porta USB di un PC.

**UOP6-MKII-23** Caratteristiche dell'imballaggio accessorio (opzionale)

Cod. UOP6-MKII



**La serie BE comprende quattro prodotti principali:**

- Reattore enzimatico batch BE1
- Unità cromatografica BE2
- Reattore anaerobico a colonna BE3
- Reattore anaerobico in vasca BE4

Che, insieme ai Reattori catalitici CEU della serie CE (pagine 70-73), forniscono agli studenti un'introduzione e una comprensione di importanti principi dell'ingegneria biochimica.



**Serie BE**

# Ingegneria biochimica

L'ingegneria biochimica è attualmente un settore in crescita, che suscita interesse in tutto il mondo. Anche se molte delle tecniche e delle operazioni sono comuni con Ingegneria chimica, ci sono alcune importanti differenze.



**Reattore anaerobico in vasca**

**Cod. BE4**

- Reattore anaerobico autonomo a pavimento, con volume di 20 litri, agitatore, motore e diaframmi rimovibili per configurazioni senza agitazione.
- Reattore anaerobico autonomo a pavimento, volume 20 litri.
  - Reattore a vasca agitata continua (CSTR)
  - Reattore a letto impaccato (PBR)
  - Reattore a fanghi anaerobici upflow (UASB)
  - Misura la temperatura del reattore, la temperatura del mantello e il pH del serbatoio
  - Il controllore logico programmabile (PLC) fornisce il controllo della temperatura, il controllo del pH e i calcoli di raccolta del gas (tasso e totalizzazione).
  - Sistema di riscaldamento a cappotto con pompa e serbatoio dell'acqua calda. La temperatura è controllata da PID da temperatura ambiente a 55°C.
  - Misure del sistema di raccolta volumetrica del gas, che aggiunge meno di 10mbar di contropressione al reattore.
  - Completo di sistema di dosaggio automatico del pH per mantenere il pH del serbatoio entro un intervallo predeterminato (programmabile dall'utente)
  - Calibrazione del pH e del sistema di raccolta dei gas da parte dell'utente
  - Portate di alimentazione da 0,06 a 4,8 l/ora (utilizzando tubi peristaltici intercambiabili)
  - Punto di campionamento del gas
  - Data logger e software di serie (richiede un PC, non fornito)
  - L'agitatore, il motore e i deflettori sono rimovibili per le configurazioni senza agitatore.
  - Punto di campionamento liquidi a profondità variabile

**Decantazione del serbatoio del reattore**

**Cod. BE4-1 (Optional)**

Per il reattore anaerobico BE4 è disponibile anche un sedimentatore opzionale (BE4-1). La sua funzione è quella di raccogliere le particelle solide di biomassa all'uscita del reattore per riportarle nel reattore BE4. Questa biomassa andrebbe altrimenti persa nel sistema.

### Reattore enzimatico batch

Cod. BE1

Un sistema di reazione enzimatica batch che utilizza la reazione di isomerizzazione del glucosio (conversione del glucosio in fruttosio), importante a livello industriale, catalizzata dalla glucosio isomerasi.

Lo scopo dell'unità è dimostrare la cinetica degli enzimi in batch e le caratteristiche degli enzimi.

La reazione avviene all'interno di un recipiente agitato in cui l'agitatore stesso è un cestello poroso all'interno del quale è immobilizzato l'enzima.

Un dispositivo polarimetro, integrato nell'unità, monitora le concentrazioni di glucosio e fruttosio nel tempo.



### Unità di cromatografia

Cod. BE2

Utilizzato per dimostrare i principi e le pratiche di cromatografia - un'operazione importante sia per piccola scala analisi e produzione su larga scala di prodotti biologici.

BE2 presenta due colonne cromatografiche di variabile altezza del letto, alimentati da una pompa per istaltica. Un punto di iniezione consente l'introduzione dei campioni sulla colonna.

L'unità dispone di un sensore UV in linea per la misurazione delle proteine concentrazione all'uscita dalla colonna. Anche l'unità è dotato di un raccogliore di frazioni controllato da timer.

Misurare la cromatografia di esclusione è la separazione primaria tecnica utilizzata per le dimostrazioni. Principi di ingegneria, come l'effetto della portata di alimentazione e l'altezza del letto sulle prestazioni del processo può essere studiata.

Opzione:

**Gruppo di filtraggio/degasaggio - BE2-1**



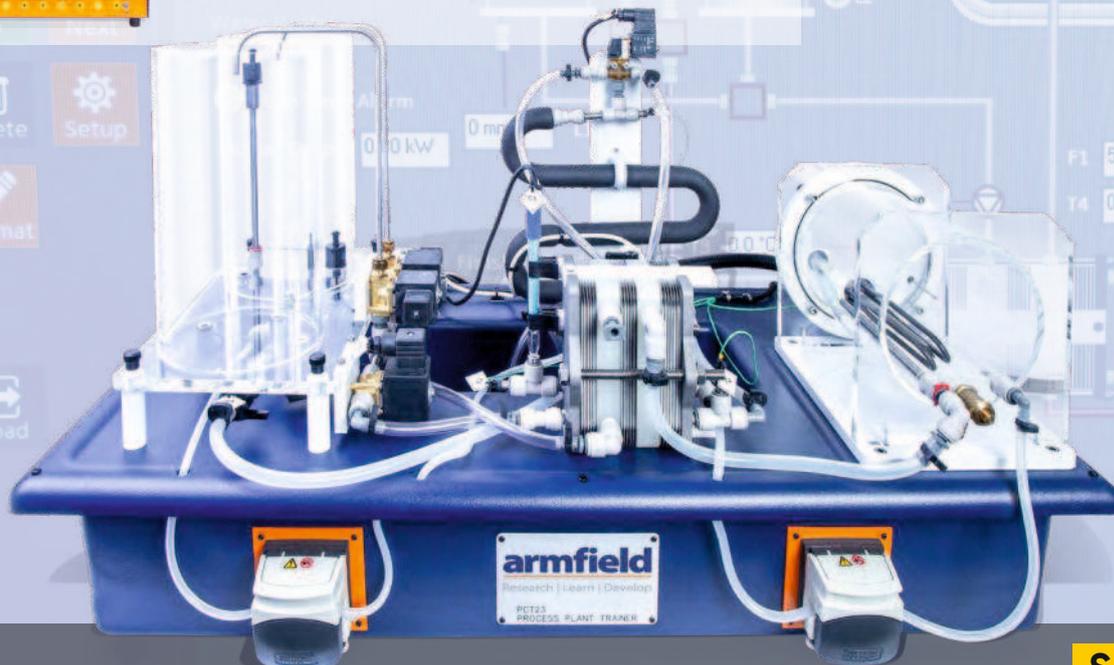
La gamma Armfield PCT è progettata con un approccio a blocchi, che garantisce la possibilità di assemblare in modo economico i set-up sperimentali per soddisfare le esigenze dei singoli corsi.

Ogni sistema di studio pratico è costituito da un'unità di dimostrazione del processo da banco e da una console di controllo, che contiene gli alimentatori e l'interfaccia per tutti i segnali di misura e di attuazione. I controllori industriali sono disponibili come accessori per sviluppare ulteriormente i corsi di istruzione pratica possibili.

Inoltre, la gamma di prodotti Essentials of Process Control (EPC) illustra agli studenti i fondamenti e i principi del controllo di processo e fornisce loro una base approfondita sul controllo dei processi fisici. Quattro unità di processo indipendenti dimostrano il livello, la portata, la temperatura e la pressione come variabili controllate.



**Il Process Plant Trainer incorpora una console elettrica che permette di accedere ai vari segnali associati alla misurazione e al controllo del processo, consentendo una varietà di possibilità di controllo**



**Serie PCT**

# Tecnologia per i controlli di processo

È disponibile una gamma di attrezzature didattiche di processo per dimostrare esperimenti di misurazione e controllo utilizzando apparecchiature ingegneristiche

## Addestratore di impianti di processo

Cod. PCT23-MKII

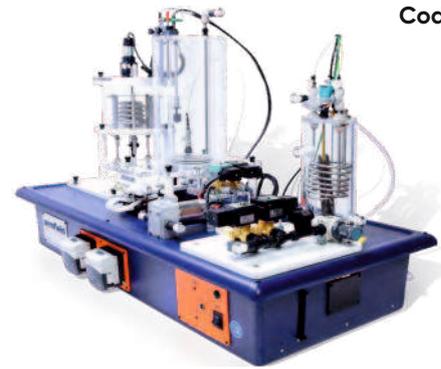
Il Process Plant Trainer può essere utilizzato per dimostrare una gamma completa di metodi e strategie di controllo dei processi. È possibile dimostrare il controllo manuale, i loop di retroazione singoli, fino ai sofisticati loop in cascata e al controllo di supervisione distribuito dell'intero processo da parte di un computer remoto. Il sistema è una replica in miniatura di un vero processo produttivo. Allo studente vengono presentati problemi reali di controllo del processo, con comportamento dinamico e instabilità realistici.



### Sistema didattico multifunzione per il controllo di processo

Il sistema Armfield è progettato per l'insegnamento di un'ampia gamma di metodi di controllo di processo. L'unità di base PCT40 viene utilizzata sotto il controllo del computer per dimostrare una serie di loop di controllo di processo. Si possono studiare processi come il controllo di livello, il controllo di temperatura, il controllo di flusso e il controllo di pressione, nonché il controllo manuale, on/off, proporzionale e PID.

Il software in dotazione all'unità consente allo studente di modificare i parametri di controllo e di analizzare i risultati di diverse configurazioni. Gli aspetti più avanzati del controllo possono essere affrontati aggiungendo degli optional al sistema di base.



Cod. PCT40



### Accessorio per recipienti di processo

Cod. PCT41

Il recipiente di processo amplia le capacità del PCT40 con una gamma più ampia di loop e strategie di controllo, tra cui i set point remoti, i doppi loop e il controllo delle proprietà del fluido (utilizzando la conduttività come parametro per il controllo del fluido esempio rappresentativo).

Tutti questi circuiti sono controllati da un software. Include un agitatore con motore elettrico e una seconda bobina di riscaldamento. Include una disposizione per il

### Accessorio sonda pH PCT42 (opzionale)



### Sensore di pH Accessorio

Cod. PCT42

Questa sonda di conducibilità può essere utilizzata per dimostrare i sistemi di controllo delle proprietà dei fluidi, senza i problemi di manutenzione che possono verificarsi con le sonde di pH.

Tuttavia, poiché il controllo del pH è probabilmente l'applicazione industriale più di questo tipo di sistema di controllo, gli utenti potrebbero voler implementare veri e propri loop di controllo del pH.

Questo può essere facilmente implementato aggiungendo l'accessorio sensore di pH PCT42 al sistema combinato PCT40 + PCT41.



### Console di controllo elettronico

Cod. PCT43

Il PCT43 è una console di controllo elettronica che può essere utilizzata per controllare i PCT40, PCT41 e PCT42 al posto del computer.

Comprende i comandi per le pompe, le valvole e il riscaldatore, oltre a un display per i sensori.

Incorpora un controllore PID commerciale, completo di interfaccia RS232.

Altre funzioni includono interfacce 4-20mA e selettori per consentire l'implementazione di molte configurazioni diverse senza l'uso di ponticelli esterni.

### Modulo valvola pneumatica accessorio

L'unità è una valvola di controllo pneumatica, con i relativi componenti, da utilizzare con il sistema PCT40/PCT41.

Mantenendo il concetto di flessibilità dell'intera gamma, può essere collegata a molti circuiti di controllo del flusso e fornisce una buona illustrazione della tecnologia delle valvole pneumatiche.

AC1 - Compressore d'aria (opzionale)



Cod. PCT44

**Il sistema di formazione sul controllo di processo di Armfield rappresenta un approccio innovativo all'esplorazione di un settore ampiamente insegnato dell'ingegneria.**

**Ogni prodotto è progettato per offrire agli studenti un ambiente controllato, portatile e sicuro per l'esplorazione approfondita dei principi di controllo dei processi industriali. Sono dotati di sistemi di formazione indipendenti incentrati sul controllo di temperatura, pressione, portata e livello.**

Il sistema è dotato di un controller comune per tutte le applicazioni alimentato da un avanzato processore ds PIC a 16 bit con robuste opzioni di connettività, tra cui USB, Wi-Fi, Bluetooth e comunicazione LAN.

In tutti i prodotti, i dati possono essere facilmente raccolti e visualizzati in forma grafica nel software o salvati per analisi future. Progettato per un funzionamento plug-and-play senza sforzo, compatibile con ingressi di alimentazione da 110V a 240V.

Ogni unità è accompagnata da una documentazione completa, che comprende i manuali delle apparecchiature e le schede di lavoro complete. Questi libri di lavoro servono come guida per gli studenti che si addentrano nel regno dei sistemi di controllo dei processi e delle funzioni di controllo. Inoltre, gli studenti hanno la possibilità di studiare le funzioni di trasferimento utilizzando MATLAB o strumenti software simili.



#### Sistema di controllo di livello

Cod. PCT60

Il sistema di livello è costituito da un serbatoio d'acqua, una pompa a velocità variabile, un sensore di livello basato sulla pressione e un serbatoio di processo trasparente con una scala. Una valvola proporzionale provvede allo scarico del recipiente di processo. Un tubo di troppopieno nel recipiente di processo ne impedisce il riempimento eccessivo e il sistema consente agli studenti di regolare il livello di riempimento velocità della pompa e apertura della valvola.

Il sistema comprende un hardware completo per il controllo e la registrazione dei dati, compatibile con USB, Bluetooth e LAN/Wi fi.

Tre applicazioni software consentono agli studenti di comprendere il controllo manuale, l'accensione e lo spegnimento e controllo PID. Le applicazioni consentono l'impostazione di tutti i parametri, mostrano una rappresentazione grafica delle prestazioni del sistema e consentono di registrare i dati in un file per ulteriori analisi. Una serie completa di fogli di lavoro, note per l'insegnante e documentazione di riferimento viene fornito.



#### Sistema di controllo del processo a flusso

Cod. PCT61

Il sistema Flow è costituito da un serbatoio d'acqua, una pompa a velocità variabile, un sensore di flusso a turbina, una valvola proporzionale azionata elettricamente e un misuratore di portata ad area variabile (rotametro). Questo sistema consente agli studenti di regolare la portata attraverso la velocità della pompa e l'apertura della valvola per sviluppare un sistema di controllo basato su PID.

Il sistema include l'hardware completo di controllo e registrazione dei dati, che è USB, compatibile con Bluetooth, LAN/Wi fi.

Tre applicazioni software consentono agli studenti di comprendere il controllo manuale, il controllo On/Off e il controllo PID. Le applicazioni consentono di impostare tutti i parametri, mostra una rappresentazione grafica delle prestazioni del sistema e consente di registrare i dati su un file per ulteriori analisi.

Viene fornita una serie completa di fogli di lavoro, note per l'insegnante e documentazione di riferimento.



Cod. PCT62

### Sistema di controllo del processo di temperatura

Il sistema di controllo della temperatura del processo comprende una piastra riscaldata all'interno di un condotto.  
Due termocoppie si collegano al controllore e a un misuratore esterno per consentire agli studenti di controllare e calibrare l'ingresso del controllore.  
Un ventilatore a un'estremità del condotto soffia l'aria ambiente sul blocco, per modificare le condizioni di controllo e fornire un disturbo al sistema.  
Il sistema comprende un hardware completo per il controllo e la registrazione dei dati, compatibile con USB, Bluetooth e LAN/Wi fi.  
Tre applicazioni software consentono agli studenti di comprendere il controllo manuale, il controllo On/Off e il controllo PID.  
Le applicazioni consentono di impostare tutti i parametri, di mostrare una rappresentazione grafica delle prestazioni del sistema e di registrare i dati in un file per ulteriori analisi.  
Viene fornita una serie completa di fogli di lavoro, note per l'insegnante e documentazione di riferimento.



### Sistema di controllo del processo di pressione

Il sistema di pressione è costituito da una pompa d'aria alternata a velocità variabile (compressore), la cui velocità può essere regolata dagli studenti, da un recipiente in pressione e da un sistema di scarico.  
Il sistema comprende un hardware completo per il controllo e la registrazione dei dati, compatibile con USB, Bluetooth e LAN/Wi fi.  
Tre applicazioni software consentono agli studenti di comprendere il controllo manuale, il controllo On/Off e il controllo PID.  
Le applicazioni consentono l'impostazione di tutti i parametri, mostrano una rappresentazione grafica delle prestazioni del sistema e permettono di registrare i dati in un database un file per ulteriori analisi.  
Viene fornita una serie completa di fogli di lavoro, note per l'insegnante e documentazione di riferimento.

Cod. PCT63



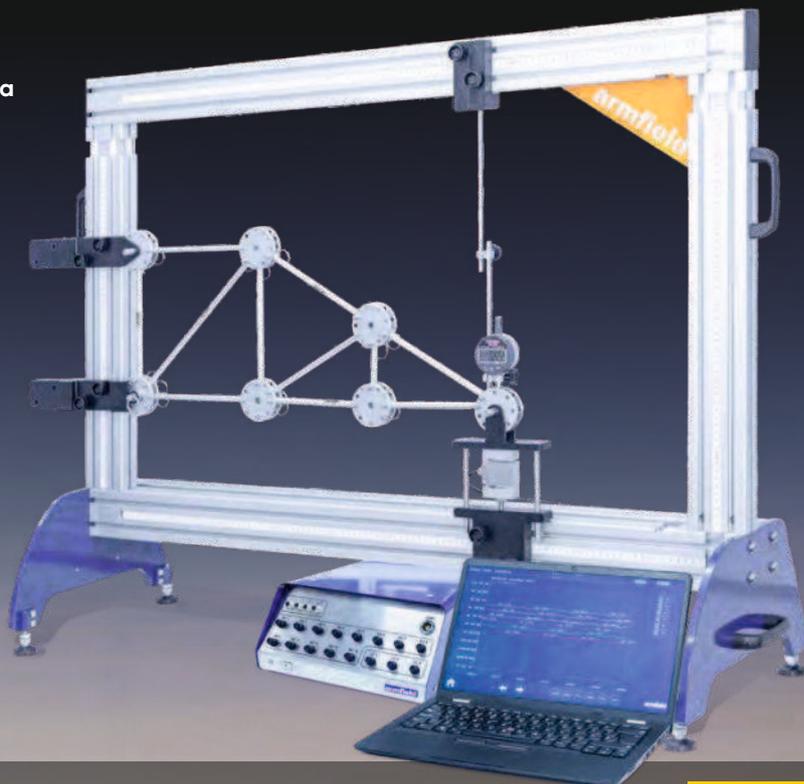
### Sistema di controllo di processo a servo pendolo

Questo sistema unico nel suo genere permette agli studenti di comprendere il controllo dei motori in due aspetti: controllare la velocità di un motore - un sistema di servocontrollo - e controllare la posizione del rotore di un motore - un pendolo invertito.  
Il sistema è costituito da un potente motore a corrente continua montato su un robusto telaio. Un disco con dadi imperdibili è collegato al motore a corrente continua e gli studenti possono avvitarci pesi da 100 grammi in diverse parti del disco per modificare le caratteristiche d e I sistema.  
Un singolo peso a 0 gradi forma un pendolo invertito.  
Il sistema comprende un hardware completo per il controllo e la registrazione dei dati, compatibile con USB, Bluetooth e LAN/Wi fi. Tre applicazioni software consentono agli studenti di comprendere il controllo manuale, il controllo On/Off e il controllo PID. Le applicazioni consentono di impostare tutti i parametri, di mostrare una rappresentazione grafica delle prestazioni del sistema e di registrare i dati in un file per ulteriori analisi.  
Viene fornita una serie completa di fogli di lavoro, note per l'insegnante e 90 documentazione di riferimento.  
Il sistema viene fornito con un'API completa che lo rende compatibile con MATLAB o LabVIEW.

Cod. PCT64



Gli esperimenti si fissano facilmente alla struttura con fissaggi sicuri. È possibile applicare in modo sicuro pesi superiori a 500 N.



**Serie SV**

# Strutture

Una serie di esperimenti che insegnano i principi delle strutture per l'ingegneria meccanica, civile e strutturale. Consente di studiare sperimentalmente le forze in una capriata, la forza dei materiali, le forze e i momenti, i ponti, le travi, gli archi, i cavi, la torsione e l'instabilità.

La gamma di strutture Armfield SV è costituita da una serie di attrezzature didattiche modulari, altamente stabili, basate su telai, che consentono di affrontare tutti i principali principi dell'ingegneria strutturale.

Copre argomenti come le forze in una capriata, la resistenza dei materiali, le forze, i momenti, i ponti, le travi, gli archi, i cavi, il rigonfiamento e la torsione.

La gamma completa è composta da 23 kit singoli e viene fornita di serie con il software armBUS.

## Ponti, travi, archi e cavi

- SV300 - Apparecchio combinato per la forza di taglio e il momento flettente
- SV301 - Forza di taglio in una trave
- SV302 - Momenti flettenti in una trave
- SV303 - Deflessione di travi e cantilever
- SV304 - Equilibrio delle forze
- SV305 - Cavo di sospensione
- Sv306 - Sforzo di flessione in una trave

## Forze e momenti

- SV400 - Ponte sospeso semplice
- SV401 - Deflessione di un telaio
- SV402 - Ponte sospeso a campata centrale
- SV403 - Arco a tre perni
- Sv404 - Arco a due spine
- Sv405 - Arco semicircolare

## Forze in una capriata

- Sv200 - Strutture a perno (capriate per tetti e Warren)
- SV201 - Forze in una capriata e capriata ridondante
- SV202 - Deformazione delle capriate

## Forza dei materiali

- SV500 - Travi continue e Indeterminate
- SV501 - Curvatura plastica delle travi
- SV502 - Curvatura plastica dei portali
- Sv503 - Flessione delle barre curve

## Torsione e deformazione

- SV600 - Flessione dei puntoni
- SV601 - Flessione e taglio asimmetrico
- Sv602 - Torsione di aste e tubi

## Unità di interfaccia strutture (Sv101)



L'Armfield SV101 è un'unità di interfaccia compatta per la gamma Armfield Structures che può essere collocata in una posizione comoda accanto all'apparecchiatura di prova. L'unità fornisce un'integrazione diretta tra un esperimento con strutture compatibili e il software Armfield armBUS. La connessione al computer dell'utente avviene tramite la presa USB montata sul lato anteriore.

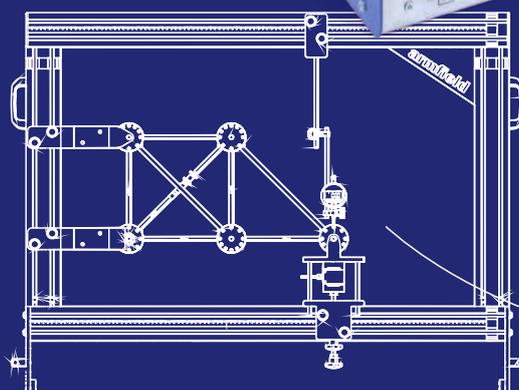
Sul pannello frontale, chiaramente definito, sono presenti tredici prese per il collegamento di estensimetri, tre prese per il collegamento di celle di carico da 5,4 kg e due prese per il collegamento di celle di carico da 100 kg. Se necessario, il numero di prese per estensimetri e celle di carico può essere raddoppiato unendo due console SV101 tramite la connessione armBUS Multi Channel (ABMC).

**SV101** - Unità di interfaccia delle strutture



Collegamento al computer

**armBUS NetCan**, 20 utenti possono connettersi per visualizzare le letture in tempo reale all'interno della rete locale



I sensori sulle bielle inviano informazioni sul carico al computer tramite l'unità di interfaccia Armfield Structures. Aggiornamento automatico delle tabelle in tempo reale, man mano che si aggiunge carico alla struttura.



Telaio da banco Armfield (Sv100)

Unità di interfaccia per strutture Armfield (Sv101)

PC o portatile

Scegliere l'esperimento nel software Armfield



#### Telaio montato su banco

Cod. SV100

Un telaio leggero in alluminio da banco che consente di fissare in modo rapido e semplice i moduli sperimentali intercambiabili della gamma Armfield SV Structures.

Il telaio viene fornito con un sistema di fissaggio progettato per essere facile e veloce da usare. Permette agli studenti di cambiare, posizionare e fissare ogni esperimento.

I piedini regolabili sostengono il telaio per consentire agli studenti di livellare l'apparecchio prima dell'uso.

Gli esperimenti si fissano facilmente al telaio con fissaggi sicuri.

È possibile applicare in modo sicuro carichi superiori a 50 kg.



#### Unità di interfaccia strutture

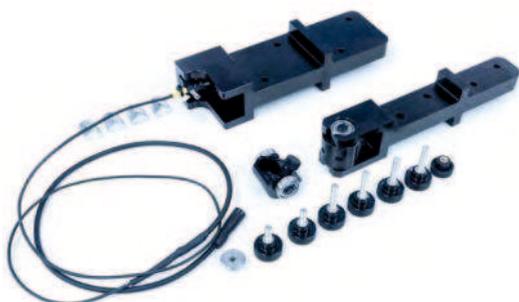
Cod. SV101

L'Armfield SV101 è un'unità di interfaccia compatta per la gamma Armfield Structures che può essere collocata in una posizione comoda accanto all'apparecchiatura di prova.

L'unità fornisce un'integrazione diretta tra un esperimento di struttura compatibile e il software Armfield armBUS.

#### Caratteristiche:

- 2 porte per celle di carico da 100 kg
- 13 porte per estensimetri
- 3 porte per celle di carico da 5,4 kg



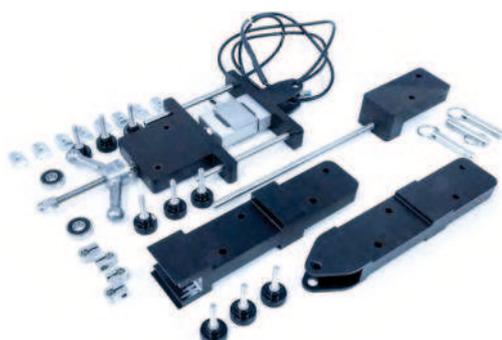
#### Kit di supporto con perno

Cod. SV102

Questo kit è necessario per quattro kit della serie SV400.

#### Il kit comprende i seguenti componenti:

- Gruppo di supporto girevole per fungere da supporto a perno
- Gruppo di supporto della forza di reazione orizzontale che simula un supporto scorrevole per misurare la spinta orizzontale su archi e travi (fino a 5,4 kg)
- Hardware di collegamento al telaio



#### Kit di montaggio del telaio

Cod. SV103

Questo kit è necessario per tutte le strutture a traliccio della serie SV200.

#### Il kit comprende i seguenti componenti:

- Due supporti: un supporto a perno e un supporto scorrevole per tenere in posizione le strutture a traliccio sul telaio montato su banco.
- Un gruppo di applicazione del carico in grado di applicare carichi fino a 100 kg alle travi reticolari.
- Un gruppo DTI e un supporto DTI per misurare la deflessione verticale di strutture a traliccio sotto carico
- Ferramenta di collegamento della struttura a traliccio

### Strutture con giunzioni a perno (capriate per tetti e Warren)

L'esperimento Pin-Jointed Frameworks è destinato all'uso con l'Armfield Universal Bench Mounted Frame e consente di studiare sperimentalmente la deflessione delle capriate sotto carico. Ciò consente di dimostrare i teoremi di Castigliano.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Assemblaggio di una capriata di base e di una capriata Warren tramite elementi di varie lunghezze, perni di arresto e mozzi di giunzione.
- Fino a 10 membri possibili in un hub comune
- Membri adatti all'uso con entrambe le capriate



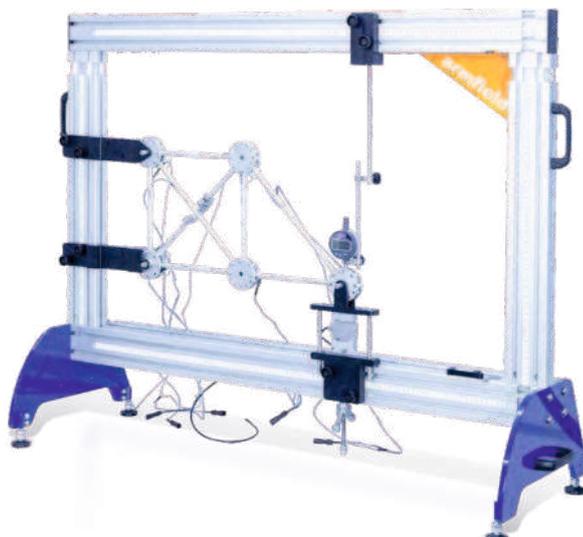
### Forze in una capriata e capriata Requisiti ridondante

Cod. SV201

L'esperimento Forces in a Truss and Redundant Truss (Forze in una capriata e capriata ridondante) è destinato all'uso con il telaio universale da banco Armfield e consente di studiare sperimentalmente la deflessione delle capriate sotto carico. Ciò consente di dimostrare i teoremi di Castigliano.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Assemblaggio di una struttura a traliccio determinata e indeterminata mediante elementi di varia lunghezza, perni di arresto e mozzi di giunzione.
- Montaggio rapido e semplice degli elementi grazie ai perni di arresto e ai mozzi di giunzione fino a 10 membri possibili in un hub comune
  - Unità di carico con azionamento del mandrino e cella di carico universale per la misurazione della forza
  - Membri adatti all'uso con entrambe le capriate



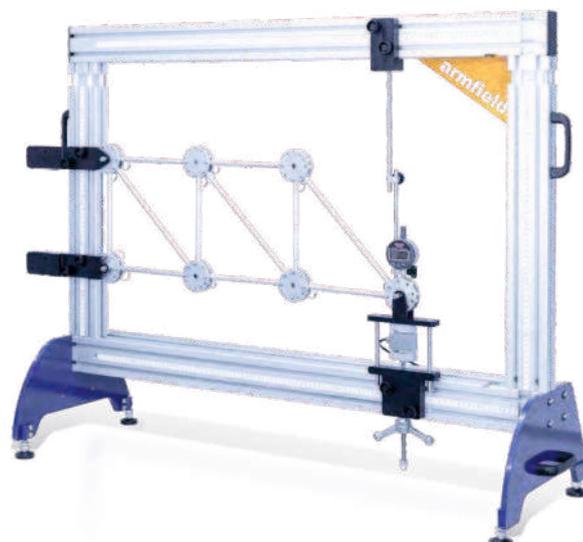
### Deflessione delle capriate

Cod. SV202

Gli esperimenti di Deflessione delle capriate consentono la sperimentazione studio della deflessione delle capriate sotto carico. Questo quindi lo consente Teoremi di Castigliano da dimostrare.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Assemblaggio di tre tralicci a 3 campate di varia lunghezza membri, perni di arresto e mozzi di giunzione
- Fino a 10 membri possibili in un hub comune
- Elementi comuni tra tutte e tre le capriate
- Indicatore digitale utilizzato per misurare la deflessione del telaio





**Apparecchio combinato per la forza di taglio e il momento flettente**

**Cod. SV300**

La forza di taglio e il momento flettente in una trave consentono di studiare sperimentalmente la forza di taglio interna e il momento flettente di una trave semplicemente appoggiata sotto diversi carichi puntuali.

**Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:**

- La trave sdoppiata consente di misurare la forza di taglio interna e il momento flettente in corrispondenza dello sdoppiamento.
- Fino a 3 kg di carichi puntuali possono essere applicati alla trave attraverso tre ganci di peso mobili.
- Supporti semplici regolabili



**Forza di taglio in una trave**

**Cod. SV301**

La forza di taglio in una trave consente di studiare sperimentalmente la forza di taglio interna di una trave semplicemente appoggiata sotto diversi carichi puntuali.

**Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:**

- La trave sdoppiata consente di misurare la forza di taglio interna allo sdoppiamento.
- Fino a 3 kg di carichi puntuali possono essere applicati alla trave attraverso tre ganci di peso mobili.
- Supporti semplici regolabili



**Momenti flettenti in una trave**

**Cod. SV302**

Il Momento flettente in una trave consente di studiare sperimentalmente il momento flettente interno di una trave semplicemente appoggiata sotto diversi carichi puntuali.

**Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:**

- La trave sdoppiata consente di misurare il momento flettente interno allo sdoppiamento.
- Fino a 3 kg di carichi puntuali possono essere applicati alla trave attraverso tre ganci di peso mobili.
- Supporti semplici regolabili

Cod. SV303



### Deflessione di travi e cantilever

Il programma Deflection of Beams and Cantilevers consente di studiare sperimentalmente la deflessione di travi di diverse dimensioni di sezione sotto diversi carichi e tipi di supporto.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Montaggio di più esperimenti con travi diverse tramite 2 supporti regolabili, ganci per pesi a carico puntuale e manicotti per pesi UDL
- 3 Diversi campioni di trave di diverse dimensioni di sezione e materiale



### Equilibrio delle forze

Cod. SV304

L'Equilibrio delle forze consente di indagare sperimentalmente le forze non concorrenti che creano equilibrio in un sistema.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Capacità di mostrare l'equilibrio non simultaneo in un sistema utilizzando una trave di equilibrio.
- Trave a scala con più posizioni per aggiungere peso aggiuntivo fino a un peso totale della trave di 470 g.
- Supporti semplici regolabili che consentono di regolare l'angolo della trave della scala.
- Fino a 1500 g di pesi di reazione per misurare le forze di reazione verticali e orizzontali a ciascuna estremità della trave.



### Cavo di sospensione

Cod. SV305

Questo cavo di sospensione consente di studiare sperimentalmente un cavo sospeso tra 2 supporti a rulli sotto il proprio peso morto.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Catena a rulli per simulare il cavo flessibile
- Fino a 4 kg di peso aggiuntivo per simulare l'aumento del peso morto della catena.
- Supporti a rulli regolabili
- Scala verticale mobile



### Sforzo di flessione in una trave

Cod. SV306

La sollecitazione di flessione in una trave consente di studiare sperimentalmente le sollecitazioni interne di una trave semplicemente appoggiata sottoposta a flessione su quattro punti.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Trave a sezione T dotata di cinque estensimetri per misurare la deformazione in vari punti della sezione.
- Gruppo cella di carico per applicare qualsiasi carico fino a 500N tramite una staffa di applicazione del carico, distribuendo uniformemente il carico su due punti
- Supporti semplici regolabili



### Ponte sospeso semplice

Cod. SV400

Il ponte sospeso semplice consente di studiare sperimentalmente la tensione del cavo principale di un ponte sospeso in diverse condizioni di carico.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Ponte sospeso appeso tra 2 sostegni a carrucola con un ponte rigido
- Fino a 1,35 kg di peso aggiuntivo per simulare UDL (carichi uniformemente distribuiti) e carichi puntuali.
- Cella di carico per misurare la tensione del cavo principale sul supporto



### Deflessione di un telaio

Cod. SV401

La deflessione dei telai consente di studiare sperimentalmente la spinta orizzontale e la deflessione osservate quando i carichi vengono applicati a telai di forma diversa.

Le misure effettuate possono essere utilizzate anche per convalidare i valori calcolati per la spinta orizzontale e le deflessioni ottenute con il teorema di Castigliano.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Due campioni di telaio di forma diversa
- Fino a 1 kg di ganci di peso per applicare i carichi ai provini
- Indicatori digitali per misurare la deflessione in diversi punti del telaio.
- Supporto girevole in grado di misurare la spinta orizzontale



### Ponte sospeso a campata centrale

Cod. SV402

Il ponte sospeso a campata centrale consente la sperimentazione studio delle diverse forze agenti su un ponte a sezione centrale sospeso dalle due sezioni esterne a sbalzo del ponte.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Capacità di mostrare i principi meccanici di un ponte a campata centrale
- Possibilità di mostrare le forze di reazione sui supporti tramite tre carichi celle che coprono metà della campata del ponte
- Carichi puntuali, UDL (carichi uniformemente distribuiti) e rotanti i carichi possono essere applicati al ponte

### Arco a tre perni

Cod. SV403

L'arco a tre perni consente di studiare sperimentalmente la spinta orizzontale osservata quando i carichi sono applicati a un arco con cerniere a ciascuna estremità e alla sommità dell'arco. Le misure effettuate possono essere utilizzate anche per convalidare i valori calcolati della spinta orizzontale ottenuti con le equazioni di equilibrio statico.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Capacità di mostrare i principi meccanici di tre archi a cerniera
- All'arco possono essere applicati carichi puntuali, UDL (carichi uniformemente distribuiti) e carichi di rotolamento.
- Supporto girevole in grado di misurare la spinta orizzontale



### Arco a due spine

Cod. SV404

L'arco a due perni consente di studiare sperimentalmente la spinta orizzontale osservata quando i carichi sono applicati a un arco con cerniere a ciascuna estremità. Le misure effettuate possono essere utilizzate anche per convalidare i valori calcolati per la spinta orizzontale e le deflessioni ottenute con il teorema di Castigliano.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Capacità di mostrare i principi meccanici di due archi a cerniera
- È possibile simulare sia carichi puntuali che UDL
- Supporto girevole in grado di misurare la spinta orizzontale
- Indicatore digitale utilizzato per misurare la deflessione dell'arco



### Arco semicircolare

Cod. SV405

L'arco semicircolare consente l'indagine sperimentale della spinta orizzontale osservata quando i carichi vengono applicati ad un arco semicircolare con cerniere a ciascuna estremità. Le misurazioni effettuate possono poi essere utilizzate anche per la validazione valori calcolati per la spinta e le deflessioni orizzontali trovata utilizzando il Teorema di Castigliano.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Capacità di mostrare i principi meccanici degli archi semicircolari
- È possibile simulare sia i carichi puntuali che gli UDL
- Supporto girevole in grado di misurare la spinta orizzontale
- Indicatore digitale utilizzato per misurare la deflessione dell'arco





### Travi continue e indeterminate

Cod. SV500

Travi continue e indeterminate consente di indagare sperimentalmente la deflessione delle travi e le forze di reazione risultanti a g l i appoggi per diverse configurazioni continue e indeterminate.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Montaggio di più esperimenti su travi diverse tramite due supporti affondanti e uno fisso in grado di misurare i carichi di reazione, un supporto fisso in grado di misurare il momento di fissaggio, ganci per pesi a carico puntuale e manicotti di peso UDL
- 3 diversi campioni di trave di diverse dimensioni di sezione e materiale
- Misurazione della deflessione della trave con un indicatore digitale



### Curvatura plastica di travi

Cod. SV501

La flessione plastica delle travi consente di studiare sperimentalmente il comportamento delle travi quando vengono sottoposte a un carico verticale che provoca una flessione plastica.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Montaggio di una trave a sbalzo o incastro semplicemente appoggiata e puntellata
- 3 diversi campioni di travi con kit di travi supplementari di ricambio disponibili
- Gruppo cella di carico per l'applicazione di un carico verticale
- Scala lineare per misurare la deflessione della trave nel punto di carico



### Curvatura plastica dei portali

Cod. SV502

L'esperimento di flessione plastica dei portali consente di indagare sperimentalmente i telai dei portali sottoposti a carichi orizzontali e/o verticali con conseguente deformazione plastica.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Due gruppi di celle di carico per il carico verticale e orizzontale indipendente
- Gruppo di pulegge regolabili per mantenere il carico verticale e orizzontale
- Due diversi tipi di portali, rettangolare e a falda, 3 di ciascun tipo forniti con ogni kit e kit di portali aggiuntivi disponibili
- Scale lineari per misurare la deformazione del portale a ogni punto di carico



### Flessione di barre curve

Cod. SV503

Il software Deflection of Curved Bars consente di studiare sperimentalmente la deflessione osservata quando viene applicato un carico a barre curve di forma diversa e di convalidare le deflessioni calcolate utilizzando il Teorema di Castigliano.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Sei diversi campioni di barre curve
- Fino a 1,5 kg di ganci di peso per applicare il carico ai campioni.
- Due indicatori digitali per misurare la deflessione verticale e orizzontale

### Imboccatura dei montanti

Cod. SV600

L'esperimento Buckling of Struts consente di indagare sperimentalmente i carichi necessari a provocare il buckling tra diverse condizioni di fissaggio e lunghezze del campione. Il materiale del campione rimarrà sempre lo stesso per favorire la coerenza.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Provini di deformazione fissati tra due condizioni di fissaggio che sono attaccate a blocchi di montaggio
- Cella di carico per misurare il carico applicato e scala lineare digitale per misurare lo spostamento causato dall'instabilità. La scala lineare digitale può essere posizionata in qualsiasi punto del puntone per trovare l'instabilità massima.



### Flessione e taglio asimmetrici

Cod. SV601

Questo esperimento consente di indagare la deflessione osservata quando un carico viene applicato a barre non simmetriche, così come la possibilità di valutare la posizione del centro di taglio di queste travi.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Tre diversi campioni di sezione di barre
- Fino a 1000 g di peso per applicare il carico ai provini
- Due indicatori digitali per misurare la deflessione orizzontale totale



### Torsione di aste e tubi

Cod. SV602

L'esperimento Torsione di aste e tubi consente di indagare sperimentalmente le differenze torsionali tra provini di varie proprietà del materiale in diverse condizioni di carico.

#### Il contenuto sperimentale ha le seguenti proprietà:

- Provini di torsione fissati tra 2 mandrini fissati ad una coppia di supporti
- Inclinometri per misurare lo spostamento angolare di campioni di aste a diversi carichi torsionali, lunghezze effettive e aree trasversali.



# Software SV armBUS

Fornito di serie con tutti gli esperimenti delle strutture Armfield SV



## Caratteristiche del software didattico armSOFT serie SV

La gamma Structures utilizza il sistema software Armfield armBUS per raccogliere, visualizzare e memorizzare i dati della strumentazione. Ogni esperimento è dotato di un'interfaccia grafica individuale richiamata da un sistema di menu semplice da usare.

I dettagli sono specifici dell'esercizio, ma in genere sono disponibili le seguenti interfacce:

- Interfaccia grafica utente (GUI) completa per ogni esperimento con schermate di visualizzazione personalizzate per ogni esercizio
- È possibile accedere ai singoli esperimenti del kit utilizzato senza riavviare il software.
- Tutti gli estensimetri e le celle di carico sono visualizzati su una rappresentazione diagrammatica dell'apparecchiatura in tempo reale
- Consente l'inserimento manuale dei dati provenienti da misuratori DTI e calibri digitali
- I dati dei sensori vengono raccolti e i calcoli vengono visualizzati in un data-log, una funzione di tabulazione fornita con il software armBUS.  
I dati sono in formato tabulato e possono essere salvati e consultati attraverso un file .csv compatibile con software come Microsoft Excel.
- Gli intervalli di campionamento dei dati possono essere definiti dall'utente in secondi quando si sceglie il metodo di campionamento automatico
- I dati provenienti dai sensori vengono tracciati e visualizzati in una funzione grafica del software configurabile dall'utente.  
I dati possono essere visualizzati separatamente dalla registrazione dei dati e ogni uscita del sensore può essere visualizzata in modo indipendente. Il software di rappresentazione grafica della potenza offre le seguenti funzionalità:
  - Data: Visualizza la data di registrazione dei dati
  - Intervallo: Visualizza l'intervallo corrente del grafico (minuti/ore/giorno).
  - Offset: Visualizza il numero di passi indietro rispetto al timestamp misurato.
  - Finestra di selezione del sensore
  - Pan: Permette di cambiare la scala dell'unità scelta scorrendo verso l'alto e verso il basso sull'asse.
  - Scala definita dall'utente: Impostare i valori minimi e massimi per gli assi dei parametri misurati.
  - Indietro: Andare indietro nel grafico a partire dall'ultimo timestamp
  - Avanti: Avanzamento del grafico fino all'ultimo timestamp
  - Tempo: (intervallo)
  - Configurazione del colore di sfondo da parte dell'utente
  - Linee/punti: Tipi di linee definibili dall'utente



# Software SV armBUS

In Armfield ci impegniamo a fornire soluzioni innovative che portino al successo tutti i nostri clienti!

L'accademia Armfield è una testimonianza della nostra dedizione all'eccellenza; la struttura all'avanguardia è stata progettata per fornire un'esperienza coinvolgente e interattiva ai nostri stimati clienti e agenti, consentendoci di presentare i nostri prodotti/servizi.

Programmare una visita alla nostra Customer Demonstration Suite è facile.

È sufficiente contattare il nostro team dedicato all'indirizzo [sales@armfield.co.uk](mailto:sales@armfield.co.uk) per prenotare una fascia oraria conveniente.

Non vediamo l'ora di ospitarvi





### Macchina a fatica rotante

Cod. SV800

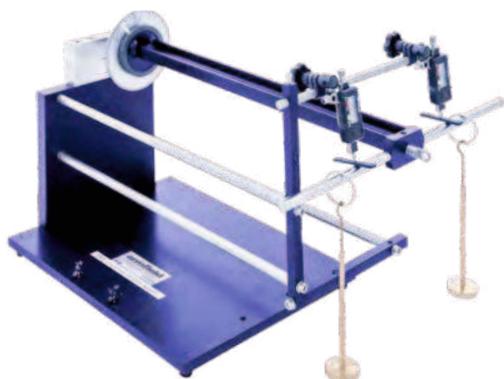
La macchina a fatica rotante SV800 è stata progettata per introdurre gli studenti agli effetti della fatica dei materiali utilizzando una variazione sinusoidale delle sollecitazioni di flessione.

#### Contenuto sperimentale:

- Realizzare uno studio introduttivo sulla fatica utilizzando un apparato di fatica rotante di Wohler, includendo il tempo al cedimento causato da varie livelli di stress e materiali
- Introdurre gli studenti alle curve S-N
- Specifiche dei materiali sui limiti di fatica
- Geometria del provino sul limite di fatica



AIU - Unità di interfaccia Armfield



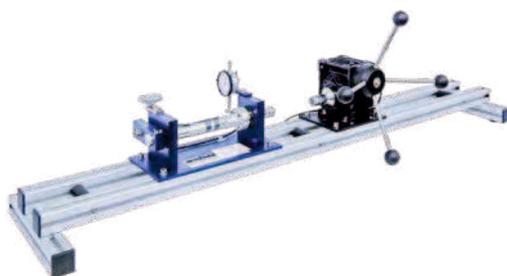
### Apparecchio a sbalzo asimmetrico

Cod. SV801

L'apparecchiatura SV801 per cantilever asimmetrici consente di misurare le deflessioni verticali e orizzontali dell'estremità libera di un provino quando il carico avviene lungo un asse principale o con un angolo noto. Una solida base compatta contiene un rigido supporto verticale per il bloccaggio di tre cantilever.

#### Contenuto sperimentale:

- Deflessione verticale e orizzontale di cantilever asimmetrici
- Il cerchio di Mohr
- Momento dell'area
- Posizione del centro di taglio
- Confronto tra risultati reali e teorici



### Macchina per prove di torsione 30Nm

Cod. SV802

Fino a 30 Nm di coppia vengono applicati tramite la testa momento a test di materiali diversi campioni utilizzando vite senza fine manuale e riduttore a ruota (rapporto 60:1). L'unità può ospitare provini fino a 750 mm tra il momento testa e testa di torsione. La seconda testa è fissa ma la testa di torsione si essere spostato lungo la base per consentire le diverse lunghezze del campione.

#### Contenuto sperimentale:

- Carico torsionale fino alla rottura di campioni di materiale variabile
- Variazione torsionale dovuta al materiale, all'area della sezione trasversale
- Confronto tra risultati effettivi e teorici
- Determinazione del modulo di rigidità e della sollecitazione di snervamento a taglio
- Lavorare con l'equazione della torsione elastica
- Prova di durezza



### Macchina per prove di scorrimento

Cod. SV803

Una robusta unità da banco per studiare l'effetto dello scorrimento su diversi campioni di materiale. I provini con collo sono tenuti in posizione verticale su speciali morsetti, che non inducono la flessione durante il carico. Un braccio di leva trasmette il carico da un gancio di carico e dai pesi al campione; il braccio di leva è dotato di un peso di controbilanciamento per garantire che l'autopeso del braccio di leva sia calibrato.

#### Contenuto sperimentale:

- Carico di frattura per scorrimento
- Effetto della temperatura sul tasso di creep e sul cedimento
- Variazione del materiale sul tasso di creep e sul cedimento
- Variazione del carico sul tasso di creep e sul cedimento

### Tester d'impatto a pendolo 25J Energia d'impatto

Cod. SV804

Una robusta unità da banco per lo studio delle prove di resistenza all'urto con barra dentellata (Charpy). Una pesante piastra di base con protezione circonda tutti i componenti; la protezione è dotata di uno sportello con serratura per facilitare l'accesso durante l'impostazione della prova, ma anche per garantire la sicurezza quando non è in uso. La piastra di base è dotata di un'incudine e di un pilastro con profili di impatto riproducibili per sostenere i campioni dentellati prima delle prove.



#### Contenuto sperimentale:

- Prove di trazione e compressione
- Registrazione di diagrammi sforzo-deformazione
- Prove sul modulo di elasticità
- Allungamento percentuale
- Test di estrazione profonda
- Curvatura a tre punti
- Prova di durezza
- Taglio (non simmetrico, taglio simmetrico entrambi supportati e non supportati)

### Tester universale per materiali 35kN

Cod. SV805

L'SV805 è un tester di materiali modulare, flessibile, compatto e sicuro che consente agli studenti di condurre fino a 6 esperimenti su 7 diversi tipi di materiali. I risultati di questi esperimenti permettono agli studenti di comprendere le proprietà dei materiali e il modo in cui le prestazioni di questi effetti si progettano.

#### Contenuto sperimentale:

- Test di trazione e compressione
- Taglio (taglio non simmetrico, simmetrico sia appoggiato che non appoggiato)
- Registrazione dei diagrammi sollecitazione-deformazione
- Test del modulo di elasticità
- Allungamento percentuale
- Test di estrazione in profondità
- Flessione a tre punti
- Prova di durezza



### Apparecchiatura per prove di torsione e deflessione

Cod. SV807

Questa unità da banco consente di eseguire una serie di esperimenti per studiare i campioni di prova sottoposti a carichi torsionali e di flessione entro i loro limiti elastici.

#### Leggi correlate:

- Ingegneria meccanica
- Ingegneria strutturale
- Sollecitazioni
- Curvatura
- Torsione
- Deflessione
- Campata
- Teoria della flessione
- Modulo di rigidità
- Superposizione



### Estensione dell'apparecchio a molla

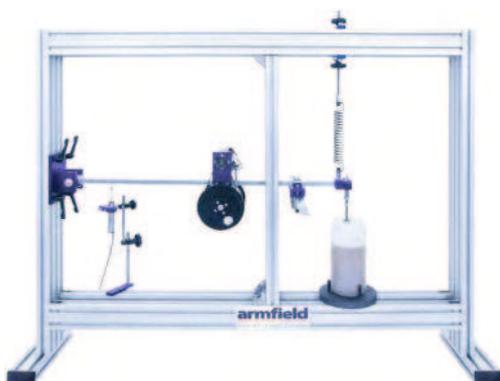
Cod. SV808

Apparecchio per l'estensione delle molle, per verificare la relazione tra il carico applicato e la variazione di lunghezza di una molla (legge di Hooke) e determinare la rigidità della molla utilizzando i dati misurati della molla e i grafici del carico rispetto all'estensione.

#### Leggi correlate:

- Legge di Hooke
- Tasso di molla
- Filo
- Estensi





\* Richiede un oscilloscopio USB per PC INST063

### Sistema di vibrazione universale

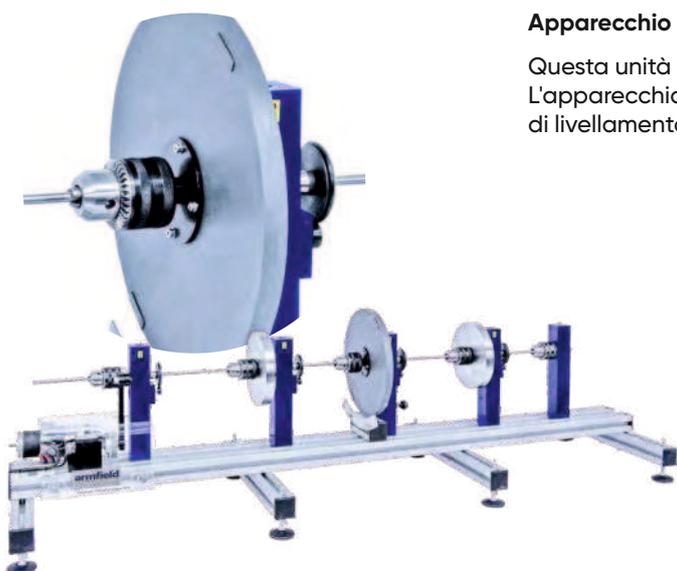
Cod. SD2

Questo sistema contiene tutte le parti necessarie per eseguire vibrazioni libere e forzate, risonanza e smorzamento. Una trave è impernata a un'estremità da una staffa e da un cuscinetto fissati al Vibration Frame.

All'estremità libera della trave è collegata una molla che consente alla trave di vibrare. La posizione orizzontale della molla può essere regolata mediante il sistema di regolazione integrale e la corsa della vibrazione è limitata da "arresti" impostati in fabbrica.

#### Contenuto sperimentale:

- Rigidità della molla
- Frequenza di risonanza
- Assorbitore di smorzamento attivo e inattivo
- Vibrazione libera
- Vibrazioni forzate
- Vibrazioni smorzate
- Rapporto di smorzamento
- Regolazione dell'assorbitore di smorzamento
- Risposta in ampiezza e risposta in fase
- Geometria del provino sul limite di fatica



### Apparecchio per vibrazioni torsionali

Cod. SD3

Questa unità da banco è utilizzata per studiare la torsione e le vibrazioni torsionali. L'apparecchiatura è costruita attorno a una base in alluminio profilato con piedini di livellamento, su cui sono montati 4 pilastri verticali.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinazione della rigidità torsionale di una barra di torsione
- Determinazione del momento d'inerzia della massa
- Comportamento di decadimento delle vibrazioni torsionali
- Vibrazioni torsionali forzate e risonanza
- Sistema di vibrazione torsionale con tre pesi che consente di studiare la vibrazione torsionale a una, due e tre masse
- Dimostrazione dell'effetto di smorzamento per attrito



### Unità di interfaccia Armfield

Cod. AIU

La console di interfaccia AIU4 collega i sensori con uscite elettroniche al computer portatile o al PC.

La console interpreta i segnali ricevuti nel formato di uscita corretto per il software armBUS.

La console è dotata di un'alimentazione a 24 VDC per ridurre il rischio di incidenti ad alta tensione in caso di contatto con l'acqua.

Cod. SD-1.50

### Ruote e assali

La ruota a doppio diametro ha un'asse sostenuta da semplici perni in una robusta staffa per il montaggio a parete. Ciascuna ruota è dotata di un cavo avvolto intorno alla sua circonferenza.

Le corde possono essere avvolte in entrambe le direzioni attorno a ciascuna ruota. A ciascuna corda viene aggiunto un gancio di carico che consente di caricare le ruote utilizzando il set di pesi calibrati in dotazione.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinazione sperimentale del rapporto di velocità e confronto con il valore calcolato
- Determinazione della variazione con il carico di sforzo
- Determinazione della variazione dell'efficienza con il carico



### Apparecchiature per ruote e assi differenziali

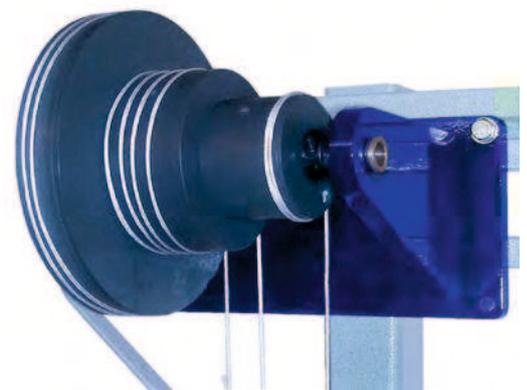
Cod. SD-1.51

Una ruota è fissata a un gruppo di assi differenziali di  $\varnothing 114$  mm (asse maggiore) e  $\varnothing 38$  mm (asse minore). La ruota e l'asse differenziale sono fissati a un albero che scorre su cuscinetti all'interno di una robusta staffa di montaggio a parete.

Vengono forniti tutti i cavi, i ganci per il carico e i pesi necessari.

#### Contenuto sperimentale:

- Confronto con i valori calcolati per la macchina a ruota semplice e ad asse differenziale
- Determinazione della variazione con il carico del rendimento limite della macchina
- Determinazione sperimentale del rapporto di velocità
- Determinazione della variazione con il carico di sforzo
- Determinazione della variazione dell'efficienza con il carico



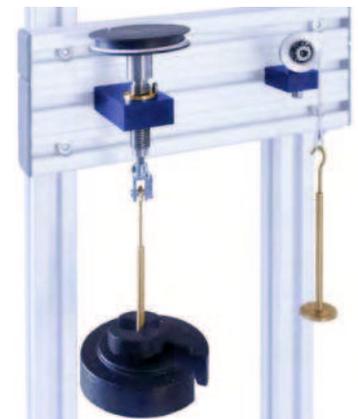
### Efficienza delle filettature

Cod. SD-1.52

Vengono fornite tre forme di filettatura a vite ("Vee" x 2 e quadrata), ciascuna con un piatto rotante integrato montato sul lato superiore. Intorno alla periferia della piattaforma girevole è avvolto un cavo che consente di ruotare la piattaforma girevole quando viene caricata.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinazione sperimentale del rapporto di velocità e confronto con il valore calcolato
- Confronto dell'efficienza relativa delle forme di filettatura Vee e Quadrata
- Determinazione della variazione con il carico dello sforzo, dell'attrito e dell'efficienza
- Limitazione dell'efficienza della macchina



### Apparecchio per la formazione di denti di ingranaggi

Cod. SD-1.53

Una piastra di base da banco contiene tutti gli elementi per questo esperimento. Sulla piastra di base sono presenti tre ingranaggi. Un ingranaggio grande e uno piccolo si ingranano insieme e possono essere ruotati per produrre l'analisi dei rapporti. Un terzo ingranaggio è rimovibile per consentire agli studenti di esaminare la sua forma del dente, il diametro del cerchio del passo (PCD) e altre geometrie chiave di una forma del dente.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinazione sperimentale della forma e costruzione di una curva involuta
- Spiegazione del modulo degli ingranaggi
- Spiegazione dei rapporti di trasmissione
- Spiegazione dei moduli del riduttore
- Spiegazione dei treni di ingranaggi e della direzione di rotazione





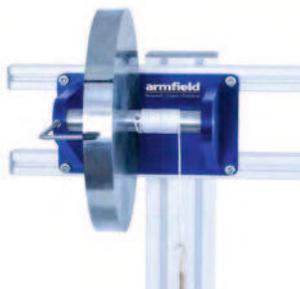
### Apparecchio a camme e seguipersona

Cod. SD-1.54

Un pilastro verticale contiene il mandrino principale per ogni camma da ruotare, mentre un comparatore ha l'incudine appoggiata sul bordo superiore della camma.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinare un grafico dello spostamento del seguipersona in funzione della rotazione angolare della camma.
- Valutare l'effetto di camme e seguitori diversi.
- Ricavare i diagrammi di velocità e accelerazione e determinare l'accelerazione massima del seguipersona
- Confronto tra i risultati sperimentali e quelli calcolati



### Volano semplice

Cod. SD-1.55

Esperimento per verificare la seconda legge del moto applicata a un volano.

#### Contenuto sperimentale:

- Verificare la seconda legge del moto applicata a un volano, cioè la relazione tra coppia e accelerazione angolare.
- Confrontare i momenti d'inerzia sperimentali e quelli calcolati di un disco.
- Studiare le trasformazioni dell'energia e dimostrare che un volano può essere utilizzato per immagazzinare energia.



### Riduttore epicicloidale

Cod. SD-1.56

Questo apparecchio è costituito da due treni di ingranaggi epicicloidali standard. Ogni treno di ingranaggi è composto da un ingranaggio solare al centro, tre ingranaggi planetari, un collegamento planetario e un ingranaggio interno o anulare. L'ingranaggio solare, l'ingranaggio anulare e il portapianeti ruotano tutti intorno allo stesso asse.

#### Contenuto sperimentale:

- Calcolare e osservare sperimentalmente i rapporti di velocità angolare dei treni di ingranaggi.
- Calcolare le efficienze dei treni di ingranaggi e tracciare la curva di efficienza.
- Si possono calcolare i rapporti di coppia dei treni di ingranaggi, i rapporti di trasmissione, le efficienze e i rapporti di velocità.



### Ruota, campanatura e inclinazione del perno di articolazione

Cod. SD-1.57

Questa apparecchiatura mostra con precisione come vengono impostate la ruota dentata, la campanatura e l'inclinazione del perno di articolazione e come si ottiene il punto centrale di sterzata.

#### Contenuto sperimentale:

- Per mostrare come vengono impostate la ruota dentata, la campanatura e l'inclinazione del perno di articolazione
- Per mostrare come la tiranteria dello sterzo sia legata alla convergenza
- Per dimostrare l'effetto del disassamento delle ruote
- Osservare la stabilità dinamica della ruota in condizioni di marcia.
- Per misurare le forze sul tirante dello sterzo
- Per mostrare come il peso dell'auto influisce sull'autocentraggio



### Relazione tra velocità angolari e lineari

Cod. SD-1.58

Trovare la relazione tra la rotazione angolare e il movimento periferico dell'albero a gradini.

#### Contenuto sperimentale:

- Trovare la relazione tra la rotazione angolare e il movimento periferico dell'albero a gradini.
- Confrontare i risultati effettivi con la teoria

### Apparecchiature per freni a disco

Attraverso il gancio di carico e i pesi calibrati, la forza viene applicata al disco del freno e si possono valutare i parametri di forza frenante, coppia frenante e forza normale.

#### Contenuto sperimentale:

- Per determinare il materiale delle pastiglie dei freni più efficace
- Per determinare il posizionamento radiale più efficiente della pastiglia del freno

Cod. SD-1.59



### Apparecchio di bilanciamento statico e dinamico

Un contenitore montato su banco contiene tutta l'elettronica e la protezione di sicurezza di questo apparecchio.

#### Contenuto sperimentale:

- Bilanciamento statico di masse non complanari
- Bilanciamento dinamico di masse non complanari
- Confronto tra risultati teorici e reali
- Utilizzo di diagrammi vettoriali, risoluzione vettoriale, forze risultanti, poligoni di momento e momenti di rotazione.

Cod. SD-1.60



### Apparecchio governatore

Apparecchio compatto da banco per dimostrare il principio di funzionamento di vari regolatori di forza centrifuga.

#### Contenuto sperimentale:

- Geometria e funzionamento di un regolatore Porter, Proell e Hartnell
- Per osservare la velocità di decollo dei tre diversi tipi di regolatore
- Per osservare la stabilità di un governatore
- Osservare l'effetto della variazione del peso del manicotto o della forza della molla sul funzionamento di un regolatore.
- Per confrontare i risultati effettivi con i valori teorici calcolati

Cod. SD-1.61



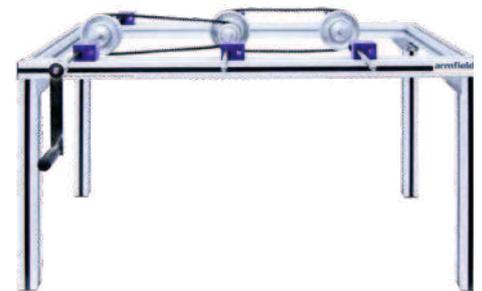
### Riduttore Unità di trasmissione combinata

Introduzione ai treni di ingranaggi, alle trasmissioni, ai rapporti e alle velocità, nonché agli ingranaggi cilindrici, alle cinghie di trasmissione, alle pulegge, alle catene, ai tenditori, alle viti senza fine e alle ruote, alle ruote coniche, alle cremagliere e ai pignoni, ai comandi composti.

#### Leggi correlate:

- Automotive
- Assemblaggio di diversi meccanismi di azionamento, disposizione e ingranaggio
- Unità standard del settore
- Per confrontare i risultati effettivi con i valori teorici calcolati

Cod. SD-1.62



### Riduttore epicicloidale singolo

L'apparecchio può funzionare in una delle diverse modalità. In questo modo l'utente può scegliere tra diversi rapporti di trasmissione che possono essere applicati tra l'albero di ingresso e quello di uscita.

#### Contenuto sperimentale:

- Calcolare e osservare sperimentalmente i rapporti di velocità angolare dei treni di ingranaggi.
- Ottenere sperimentalmente i rapporti di coppia dei treni di ingranaggi
- Calcolare l'efficienza dei treni di ingranaggi

Cod. SD-1.63





#### Attrito su un piano inclinato

Cod. SV900

L'Armfield SV900 Friction on an Inclined Plane è un'unità da banco compatta, dotata di una robusta base in alluminio, di piedini antiscivolo e di un pilastro verticale centrale. Su questa base è imperniato un piano in acciaio rettificato che può essere bloccato in qualsiasi posizione angolare compresa tra  $\pm 45^\circ$ , indicata su una scala goniometrica semicircolare.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinare il coefficiente di attrito in condizioni statiche e di scorrimento tra vari materiali e l'acciaio.
- Per verificare l'angolo di attrito del materiale
- Misurare la forza necessaria per spostare un corpo su un piano inclinato contro la gravità e l'attrito.
- Dimostrare l'equilibrio delle forze su un piano inclinato



#### Apparecchio di frizione a disco

Cod. SV901

L'apparecchio a parete è composto da una piastra fissa inferiore fissata a una robusta staffa di montaggio a parete. Sopra questo disco fisso si trova una piastra superiore in lega di alluminio il cui albero ruota su cuscinetti a sfera, ma che è in contatto diretto con la piastra fissa.

#### Contenuto sperimentale:

- Per determinare il coefficiente di attrito del materiale della piastra
- Dimostrare che la coppia minima per mantenere la rotazione è proporzionale al carico assiale e al diametro del disco di attrito.



#### Apparecchio di attrito a perno

Cod. SV902

L'apparecchio consiste in una piattaforma girevole circolare fissata all'estremità di un albero verticale. L'albero è tenuto in verticale all'interno di una robusta staffa a muro che deve essere fissata a una superficie verticale rigida, ad esempio una parete o il telaio da banco SV100.

#### Contenuto sperimentale:

- Indagare la relazione tra la coppia di attrito e la spinta assiale.
- Per determinare l'influenza dell'angolo del cono del cuscinetto
- Per ottenere il coefficiente di attrito per diversi cuscinetti



#### Apparecchio per l'attrito del giornale

Cod. Sv903

Questo apparecchio è stato progettato per determinare la coppia di attrito in un cuscinetto a strisciamento in condizioni variabili di carico, velocità e lubrificazione.

#### Leggi correlate:

- Automotive
- Cuscinetti
- Attrito
- Usura
- Macchine
- Coppia
- Frizioni
- Slittamento
- Freni
- Lubrificazione

### Apparecchio per l'attrito dei cuscinetti

Consente agli studenti di confrontare le perdite per attrito dei cuscinetti misurando il coefficiente di attrito radente tra coppie di materiali.

#### Contenuto sperimentale:

- Permette agli studenti di confrontare le perdite per attrito dei cuscinetti misurando il coefficiente di attrito radente tra coppie di materiali.
- Permette agli studenti di misurare le perdite di confronto quando si confrontano diversi tipi di cuscinetti.



Cod. SV904

### Apparecchio di attrito a cinghia di corda

Una puleggia fissa montata a parete con cinghia caricata. Vengono fornite quattro diverse pulegge con angoli di scanalatura diversi: bordo piatto, 60°, 90° e 120°.

#### Contenuto sperimentale:

- Studiare il rapporto tra le tensioni della cinghia quando una fune passa su pulegge con angolo a V diverso.
- Determinare il coefficiente di attrito tra la puleggia d'acciaio e la corda di cotone.
- Valutare la variazione del rapporto di tensione della cintura con l'angolo di giro.



Cod. SV905

### Apparecchiatura per l'attrito delle cinghie

Apparecchio montato a parete o su telaio per osservare il rapporto tra le tensioni dei due lati di un nastro.

#### Contenuto sperimentale:

- Osservare la relazione tra le tensioni dei due lati di una cinghia.
- Valutare le differenze tra cinghie a vena, a fune e piatte.
- Per determinare il coefficiente di attrito tra la puleggia e il nastro per le sezioni di nastro
- Per indagare l'effetto dell'angolo di rotazione



Cod. SV906

### Apparecchiatura per l'attrito dei tamburi dei freni

Tamburo del freno montato su banco. La coppia viene applicata al tamburo del freno mediante utilizzando il set di pesi calibrati in dotazione e il gancio di carico.

#### Contenuto sperimentale:

- Determinare sperimentalmente la variazione della forza tangenziale con il carico di frenata
- Per ottenere il coefficiente di attrito tra il tamburo in alluminio e la ganaschia del freno
- Confrontare le scarpe di punta e le scarpe di coda



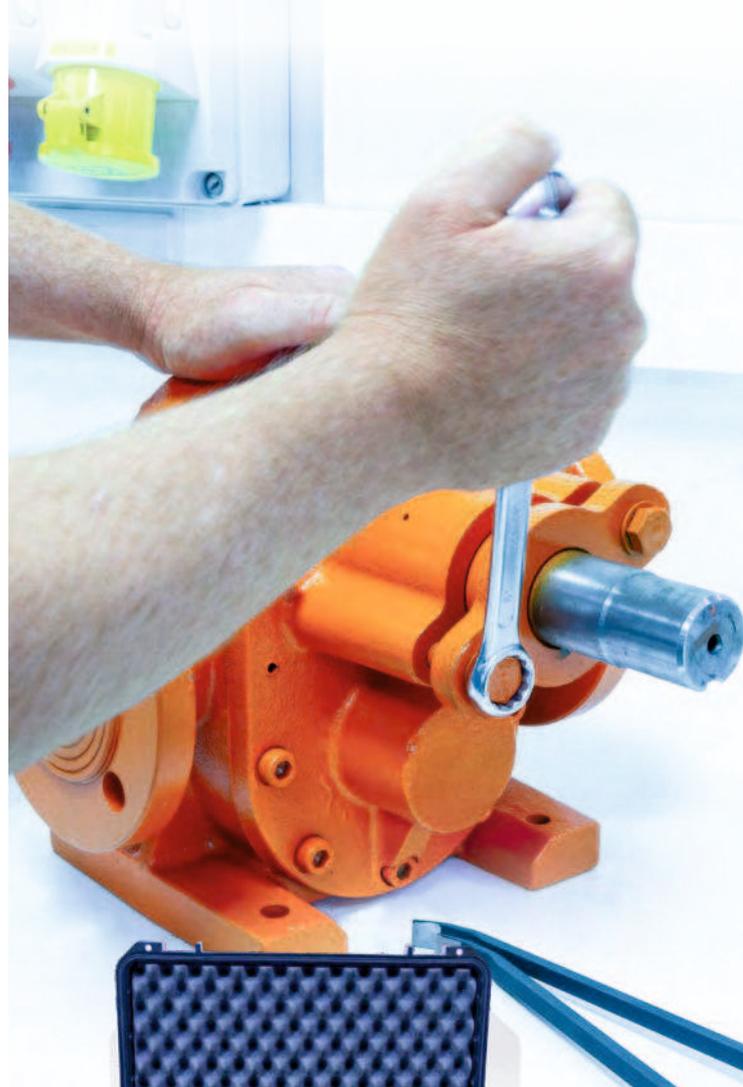
Cod. Sv907

# Pompe e valvole disgiungibili

In Armfield ci impegniamo I nostri kit di formazione sulla manutenzione dissociabile utilizzano pompe e valvole industriali nuove, comunemente impiegate nelle parti industriali.

La gamma di prodotti Armfield Machine Elements è stata progettata per insegnare competenze industriali pratiche, per preparare gli studenti a svolgere lavori industriali reali. Dalla sverniciatura e riparazione di pompe, valvole e apparecchiature industriali reali alla comprensione della costruzione e del funzionamento degli scambiatori di calore.

La gamma consente allo studente di comprendere appieno la funzione e i componenti principali di elementi di macchine universalmente utilizzati.



- ME61: Pompa centrifuga monostadio da 2"/DN50
- ME62: Pompa centrifuga monostadio ad accoppiamento lungo da 2"/DN50
- ME63: Pompa centrifuga a 4 stadi da 2"/DN50
- ME64: Pompa a ingranaggi interni da 2"/DN50
- ME65: Pompa a ingranaggi esterni da 2"/DN50
- ME66: Pompa a palette da 1,5"/DN40
- ME67: Pompa a vite multipla da 2"/DN50
- ME68: Pompa a lobi da 2"/Dn50
- ME69: Pompa a membrana 2"/DN50
- ME70: Pompa a pistoncini rotativi trimotore da 2,5"/DN65
- ME81: Valvola a sfera da 2"/DN50
- ME82: Valvola a sfera a 3 vie da 2"/Dn50
- ME83: Valvola a saracinesca da 2"/DN50
- ME84: Valvola a globo da 2"/DN50
- ME85: Valvola a globo ad angolo retto da 2"/DN50
- ME86: Valvola a membrana 2"/DN50
- ME87: Valvola a farfalla 2"/DN50
- ME88: Valvola a spillo 1"/DN25
- ME89: Valvola a 2 porte a otturazione (rubinetto) 2"/DN50
- ME90: Valvola di ritegno a sfera 2"/DN50
- ME91: Valvola di ritegno a battente da 2"/DN50
- ME92: Valvola di ritegno a disco da 2"/DN50
- ME93: Valvola di ritegno a sollevamento da 2"/DN50
- ME94: Valvola a sfera ad azionamento elettrico da 2"/Dn50
- ME95: Valvola a sfera ad azionamento pneumatico da 2"/DN50
- ME96: Valvola di regolazione da 2"/DN50 senza posizionatore
- ME97: Valvola di regolazione da 2"/DN50 con posizionatore intelligente
- ME98: Valvola di regolazione a 3 vie da 2"/DN50 disinseribile
- ME99: Elettrovalvola da 2"/DN50
- ME100: riduttore di pressione da 2"/DN50
- ME101: Valvola di sicurezza a molla 2"/DN50



ME65 - Pompe a ingranaggi esterni

# Pompe e valvole a vista

Le nostre pompe e valvole a vista sono realizzate con pompe industriali nuove di zecca, sezionate e montate per facilitare la visualizzazione dei componenti interni della pompa, come giranti, alberi, cuscinetti e percorsi di flusso.



- ME1: Pompa centrifuga a scomparsa da 2"/DN50, ad accoppiamento stretto
- ME2: Pompa centrifuga a scomparsa da 2,5"/DN65, ad accoppiamento lungo
- ME3: Pompa centrifuga a 4 stadi da 2"/DN50, ad accoppiamento lungo
- ME4: Pompa ad ingranaggi interni a scomparsa da 2"/DN50
- ME5: Pompa a ingranaggi esterni a scomparsa da 2"/DN50
- ME6: Pompa a palette a scomparsa da 2"/DN65
- ME7: Pompa a tripla vite da 2"/DN50 a scomparsa
- ME8: Pompa a triplo lobo da 2"/DN50 Cutaway
- ME9: Pompa a membrana a scomparsa da 1,5"/DN40 (ferro duttile)
- ME10: Pompa dosatrice a membrana a scomparsa da 3/8"/DN10
- ME21: Valvola a sfera a scomparsa da 2"/DN50
- ME22: Valvola a sfera a 3 vie da 2"/DN50 a scomparsa
- ME23: Valvola a saracinesca d a 2"/DN50
- ME24: valvola a globo d a 2"/DN50
- ME25: Valvola a globo ad angolo retto da 2"/DN50
- ME26: Valvola a membrana di strappo da 2"/DN50
- ME27: Valvola a farfalla da 2"/DN50
- ME28: Valvola a spillo d a 1"/DN25 a via impedita
- ME29: Valvola di ritegno a 2 porte con tappo a scomparsa da 2"/DN50
- ME30: Valvola di ritegno a sfera a scomparsa da 2"/DN50
- ME31: Valvola di ritegno a battente a scomparsa da 2"/DN50
- ME32: Valvola di ritegno a disco a scomparsa da 2"/DN50
- ME33: Valvola di ritegno a sollevamento a scomparsa da 2"/DN50
- ME34: Valvola a sfera ad azionamento elettrico da 2"/DN50 a scomparsa
- ME35: Valvola a sfera ad azionamento pneumatico da 2"/DN50 a scomparsa
- ME36: Valvola di regolazione a scomparsa da 2"/DN50 senza posizionatore
- ME37: Valvola di regolazione a 3 vie a scomparsa da 2"/DN50 senza posizionatore
- ME38: Elettrovalvola a scomparsa da 2"/DN50
- ME39: Valvola riduttrice di pressione a scomparsa 2"/DN50
- ME40: valvola di sicurezza a molla a scomparsa da 2"/DN50

ME30 - Valvola di ritegno a sfera tagliata



M21 - Valvola a sfera tagliata



M40 - Valvola di sicurezza a molla tagliata

Costruita sulla base di una comprovata esperienza nello sviluppo di attrezzature didattiche innovative e pratiche, la gamma Fluid Science consente agli studenti di comprendere i fondamenti della meccanica dei fluidi e dei termofluidi attraverso la sperimentazione pratica.

Gli studenti possono condurre esperimenti individuali o di gruppo che vanno da semplici misure di portata e perdite nei circuiti idraulici fino a processi di scambio termico più complessi, utilizzando l'unità di servizio di scienza dei fluidi in combinazione con il pannello di lavoro multifunzionale e la strumentazione. Una guida operativa di facile utilizzo fornisce illustrazioni altamente visive che consentono agli studenti di approfondire le loro conoscenze applicando le teorie stesse alla sperimentazione pratica.

Gli elementi di alta precisione sono presentati in un sistema modulare a vassoio che ne facilita l'accesso e lo stoccaggio.

Fissaggio semplice  
con vite ad alette

Display digitale  
della temperatura

Giunzione di tubi  
Stufa  
Pompa

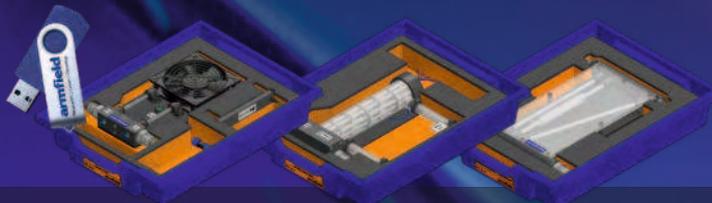


Piastra posteriore

Maniglia facile da  
sollevare

Indicatore del  
galleggiante

Giunzione di tubi  
Rotametro



**Serie FS**

# Studio dei Fluidi

Introducete gli studenti al mondo dell'ingegneria fin da subito con la gamma Armfield Fluid Science.

## Unità di servizio per la scienza dei fluidi

Cod. FS-SU

L'unità di servizio per la scienza dei fluidi è stata progettata per essere utilizzata in combinazione con gli esperimenti di scienza dei fluidi offerti da Armfield. L'unità incorpora una pompa e un rotametro per variare la portata dell'acqua e un sistema di riscaldamento. Il sistema di sicurezza integrato e le caratteristiche dell'unità includono un taglio termico che impedisce al circuito dell'acqua calda di superare i 55°C e un alimentatore a bassa tensione resistente all'acqua.

Gli elementi di alta precisione sono forniti come sistemi modulari basati su vassoi che funzionano insieme all'unità di servizio per la scienza dei fluidi, al pannello di lavoro multifunzionale e alla strumentazione che consente agli studenti di condurre i loro esperimenti individuali o di gruppo.



## Meccanica dei fluidi

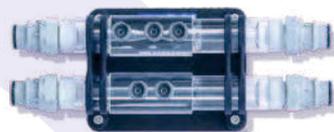
FS-2.1 - Manometro - Inclinato



FS-1.2 - Perdite di energia in tubi rettilinei



FS-1.1 - Misura di portata



FS-2.2 - Manometro - Tubo a U



FS-1.3 - Perdite di energia in curva

### Meccanica dei fluidi

Esplorate le perdite di energia nelle tubature con tre vassoi di esperimenti che coprono il programma di studio e studiano il flusso con i manometri.

## Fluidi termici

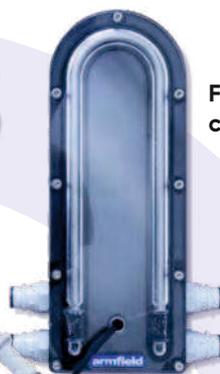
FS-4.1 - Letto fluido



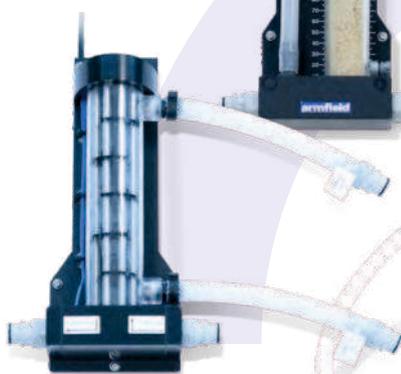
FS-3.4 - Scambiatore di calore a piastre



FS-3.2 - Scambiatore di calore tubolare



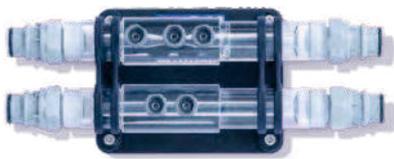
FS-3.1 - Scambiatore di calore a fascio tubiero



FS-3.3 - Scambiatore di calore a flusso incrociato

### Fluidi termici

Utilizzando due unità di base per fornire un sistema caldo e freddo per studiare il trasferimento di calore a livello iniziale, questa serie



### Fluid Science Flow Measurement

Cod. FS-1.1

In combinazione con l'unità di servizio di scienza dei fluidi, il vassoio per la misurazione del flusso di scienza dei fluidi offre una sperimentazione pratica volta a dimostrare la misurazione del flusso e la relazione tra velocità e perdita di pressione. Utilizzando l'unità di servizio FS-SU, l'esperimento dei misuratori di portata si monta rapidamente sul pannello di lavoro multifunzionale e viene collegato all'alimentazione idrica incorporata tramite attacchi rapidi. La lettura della pressione differenziale viene effettuata con un manometro digitale a fronte di portate variabili.



### Perdite di energia - Tubi dritti

Cod. FS-1.2

Il vassoio Fluid Science Energy Losses in Straight Pipes (Perdite di energia in tubi rettilinei) offre una sperimentazione pratica volta a dimostrare le perdite di energia dovute alla geometria del percorso del flusso a diverse portate. Utilizzando l'unità di servizio, gli esperimenti si montano rapidamente sul pannello di lavoro multifunzionale e vengono collegati all'alimentazione idrica incorporata tramite attacchi rapidi. La lettura della pressione differenziale viene effettuata con un manometro digitale al variare della portata.

#### Il vassoio comprende i seguenti circuiti idraulici:

- Tubo liscio e ruvido diametro 6 mm
- Contrazione ed espansione diametri 8 mm - 4 mm - 8 mm



### Perdite di energia - Curve

Cod. FS-1.3

Il vassoio Fluid Science Energy Losses in Bends (Perdite di energia nelle curve) offre una sperimentazione pratica volta a dimostrare le perdite di energia dovute alla geometria del percorso del flusso a diverse portate. Utilizzando l'unità di servizio, gli esperimenti si montano rapidamente sul pannello di lavoro multifunzionale e vengono collegati all'alimentazione idrica incorporata tramite attacchi rapidi. La lettura della pressione differenziale viene effettuata con un manometro digitale al variare della portata.

#### Il vassoio comprende i seguenti circuiti idraulici:

- Perdite di energia nelle curve**
- Raggio di curvatura ridotto 75 mm, foro da 6 mm
  - Raggio di curvatura stretto 25 mm, foro da 6 mm
  - Curva obliqua, foro da 6 mm



### Manometro Fluid Science - Inclinato

Cod. FS-2.1

Il vassoio del manometro inclinato per la scienza dei fluidi comprende esperimenti per misurare piccole differenze di pressione e l'effetto della variazione dell'inclinazione del manometro.

Il vassoio comprende anche un manometro a gradini che incorpora le variazioni della sezione trasversale per dimostrare che il livello di una superficie libera non è influenzato dalle dimensioni o dalla forma del tubo.

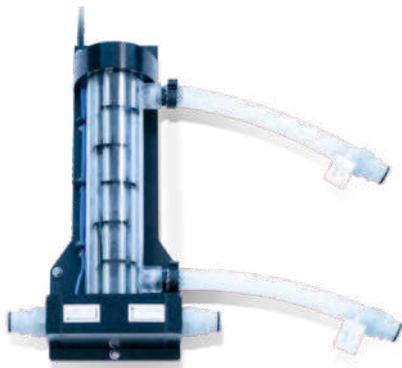


### Manometro Fluid Science - Tubo a U

Cod. FS-2.2

Il vassoio del manometro a U per la scienza dei fluidi comprende esperimenti per confrontare la pressione generata da portate diverse con la pressione atmosferica per entrambe le estremità di un tubo dritto.

Dimostra inoltre come varia la pressione differenziale al variare della portata su un tubo rettilineo.



**Scambiatore di calore a fascio tubiero della scienza dei fluidi**

**Cod. FS-3.1**

Il vasoio dello scambiatore di calore a fascio tubiero di scienza dei fluidi comprende esperimenti per dimostrare il riscaldamento o il raffreddamento indiretto mediante il trasferimento di calore da un flusso di fluido a un altro quando è separato da una parete solida (trasferimento di calore da fluido a fluido) in uno scambiatore di calore a fascio tubiero.

Il vasoio introduce gli studenti a concetti quali i coefficienti di trasferimento di calore, le resistenze termiche, la resistenza di controllo e le forze motrici del trasferimento di calore. Lo scambiatore di calore può essere utilizzato in configurazione co-corrente o controcorrente.



**Scambiatore di calore tubolare Fluid Science**

**Cod. FS-3.2**

Il vasoio dello Scambiatore tubolare di scienza dei fluidi comprende esperimenti per dimostrare il riscaldamento o il raffreddamento indiretto mediante il trasferimento di calore da un flusso di fluido a un altro quando è separato da una parete solida (trasferimento di calore da fluido a fluido) in uno scambiatore di calore tubolare.

Il vasoio introduce gli studenti a concetti quali i coefficienti di trasferimento di calore, le resistenze termiche, la resistenza di controllo e le forze motrici del trasferimento di calore. Lo scambiatore di calore può essere utilizzato in configurazione in co-corrente o in controcorrente.



**Scambiatore di calore a flusso incrociato della scienza dei fluidi**

**Cod. FS-3.3**

Il vasoio dello scambiatore di calore a flusso incrociato di scienza dei fluidi comprende una sperimentazione per dimostrare il riscaldamento o il raffreddamento indiretto mediante il trasferimento di calore dall'acqua calda all'aria (trasferimento di calore fluido-aria) in uno scambiatore di calore a flusso incrociato.

Il vasoio introduce gli studenti a concetti quali i coefficienti di trasferimento di calore, le resistenze termiche, la resistenza di controllo e le forze motrici del trasferimento di calore. Lo scambiatore di calore può essere utilizzato in configurazione co-corrente o controcorrente.



**Scienza dei fluidi - Scambiatore di calore a piastre**

**Cod. FS-3.4**

Il vasoio dello Scambiatore di calore a piastre di Scienza dei fluidi comprende esperimenti per dimostrare il riscaldamento o il raffreddamento indiretto mediante il trasferimento di calore da un flusso di fluido a un altro quando è separato da una parete solida (trasferimento di calore da fluido a fluido) in uno scambiatore di calore a piastre.

Il vasoio introduce gli studenti a concetti quali i coefficienti di trasferimento di calore, le resistenze termiche, la resistenza di controllo e le forze motrici del trasferimento di calore. Lo scambiatore di calore può essere utilizzato in configurazione co-corrente o controcorrente



**Scienza dei fluidi - Letto fluido**

**Cod. FS-4.1**

Il vasoio del letto fluido introduce gli studenti ai concetti di fluidizzazione del letto comunemente riscontrati sia in natura che nell'industria.

Gli eventi naturali includono il movimento delle acque sotterranee, il movimento del petrolio grezzo o il movimento del gas naturale attraverso i mezzi porosi.

Le applicazioni industriali comprendono operazioni come il controlavaggio dei filtri, i processi di scambio ionico, l'estrazione di componenti solubili dalle materie prime e alcuni tipi di reattori chimici.



EF-6.3 - Anemometro

**Serie EF**

# Energia rinnovabile

Parte di una gamma completa di studi sulle energie rinnovabili

La gamma Engineering Fundamentals (EF) sulle energie rinnovabili è stata progettata specificamente per i curricula delle scuole superiori e degli istituti tecnici.



## Kit energetico Photovoltaic

**Cod. EF-6.1**

Copre i principi del fotovoltaico (PV) e la conversione diretta della luce in energia elettrica attraverso le celle solari.

Il kit modulare a vaschetta viene fornito con un'unità di base plug and play che consente agli studenti di creare una varietà di esperimenti forniti.

### Curriculum correlati:

- Fisica
- Ingegneria elettrica
- Energie rinnovabili



## Kit energia eolica

**Cod. EF-6.2**

Copre i principi della generazione di energia eolica.

Ciò consente agli studenti di comprendere le funzioni degli impianti eolici.

Include esperimenti pratici su come la velocità del vento, la direzione del vento o il tipo di rotore influenzano la produzione di energia.

### Curriculum correlati:

- Fisica
- Ingegneria elettrica
- Energie rinnovabili

Cod. EF-6.4

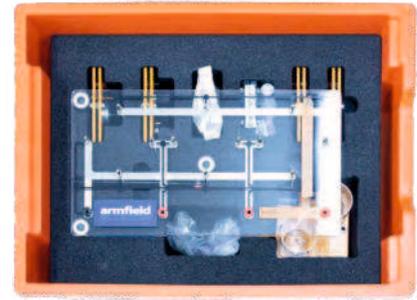
### Tecnologia delle celle a combustibile a idrogeno

Il kit copre i principi dell'elettrolisi e delle celle a combustibile. Contiene celle a combustibile PEM e i componenti di un ciclo completo solare-idrogeno (elettrolizzatore, cella a combustibile PEM e modulo solare). L'utenza elettrica (motore) consente di effettuare esperimenti realistici e dimostrativi.

**Può essere ampliato con una cella SOFC per dimostrare una seconda tecnologia di celle a combustibile.**

#### Curriculum correlati:

- Fisica, chimica, ingegneria elettrica, energie rinnovabili



### Tecnologia dei combustibili da biomassa

Copre l'intero processo di produzione dei biocarburanti. Inizia con la fase biologica della fermentazione alcolica. Successivamente, il mash prodotto viene distillato con l'aiuto di un condensatore in dotazione.

La fase finale consiste nella conversione del biocarburante prodotto in energia utilizzabile, come l'energia elettrica, utilizzando la cella a etanolo fornita.

**La vaschetta comprende anche la produzione di biodiesel attraverso la transesterificazione dei grassi.**

#### Curriculum correlati:

- Fisica, chimica, ingegneria elettrica, energie rinnovabili



Cod. EF-6.5

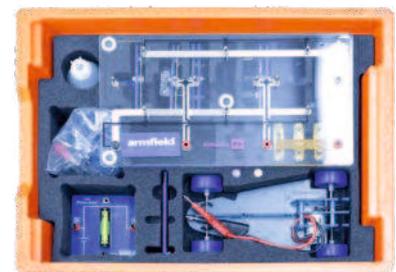
### Kit tecnologia batteria

Il kit insegna agli studenti i principi fisici e tecnici e le applicazioni delle diverse tecnologie delle batterie. Il tema di grande attualità della mobilità elettrica viene esplorato con un modellino di auto elettrica.

**Le caratteristiche dei vari tipi di batteria sono analizzate con esperimenti qualitativi e quantitativi.**

#### Curriculum correlati:

- Fisica  
- Ingegneria elettrica  
- Energie rinnovabili



Cod. EF-6.6

### Energia rinnovabile

Il kit Energie rinnovabili è stato specificamente adattato per l'introduzione di base alle tecnologie del fotovoltaico, dell'eolico, dell'idroelettrico, delle batterie e delle celle a combustibile.

**Il kit viene fornito con tutti gli accessori, compresi l'alimentatore, i cavi e i dispositivi di misura.**

#### Curriculum correlati:

- Fisica  
- Ingegneria elettrica  
- Chimica  
- Energie rinnovabili



Cod. EF-6.7

### Kit accessori

Il kit di accessori comprende tutti gli elementi essenziali necessari agli studenti per utilizzare i kit di ingegneria delle energie rinnovabili.

#### Forniti in un vassoio modulare, i kit comprendono:

Moduli di alimentazione, alimentatori, puntali, multimetri digitali, una fonte di luce, un anemometro e un termometro da laboratorio.



Cod. EF-6.8

# Kit Energie Rinnovabili

Una suite di sistemi di apprendimento specializzati per l'istruzione tecnica nelle università e centri di formazione professionale e istituti tecnici.

La serie avanzata di energie rinnovabili comprende le seguenti nuove tecnologie energetiche:

- Energia Fotovoltaica
- Energia eolica
- Tecnologia delle celle a combustibile
- Energia termica
- Energia eolica
- Tecnologia Smart Grid
- Efficienza e risparmio energetico
- Carburante biologico
- Bioenergiu Tecnologia delle batterie
- Energia rinnovabile
- Energia idroelettrica



**RE12 - Energia eolica avanzata**



**RE10 - Energia Fotovoltaica Avanzata**



**RE14 - Tecnologia avanzata delle celle a combustibile**



**RE16 - Energia Termica Avanzata**



**RE18 -Tecnologia avanzata delle reti intelligenti**



**RE18 -Tecnologia avanzata delle reti intelligenti**



**RE22 - Bioenergia avanzata**

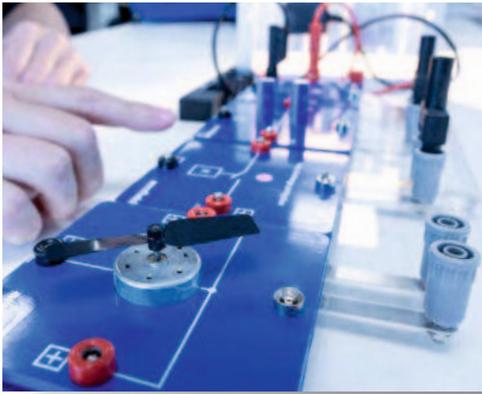


**RE24 - Tecnologia avanzata delle batterie**



**RE26 - Energia idroelettrica**

I kit vengono forniti comprensivi di tutte le attrezzature accessorie e di misurazione necessarie, istruzioni per studenti e insegnanti esono forniti in una custodia di alluminio progettata su misura con inserti in schiuma per carichi pesanti.



### Energia fotovoltaica avanzata

Cod. RE10

Il caso fornisce agli studenti un sistema modulare autonomo, che copre i fondamenti fisici del fotovoltaico, l'analisi dei componenti dei sistemi fotovoltaici e la capacità di progettazione.

#### Contenuto sperimentale:

Esperimenti di base di ingegneria elettrica  
Esperimenti di base sul fotovoltaico  
Esperimenti sul sistema fotovoltaico

#### Programmi di studio correlati:

Ingegneria elettrica  
Energie rinnovabili



### Energia eolica avanzata

Cod. RE12

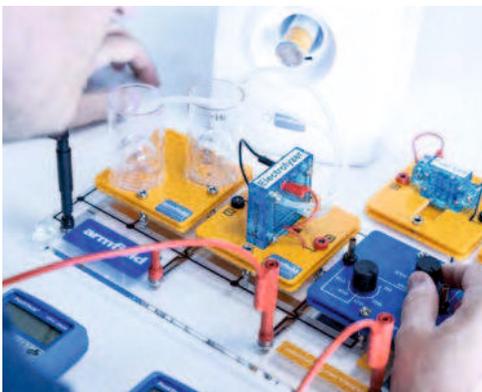
Il caso fornisce agli studenti un sistema modulare autonomo, che copre i fondamenti fisici della produzione di energia eolica, i fondamenti dell'energia eolica, il controllo di una tipica galleria del vento e diversi tipi di rotore.

#### Contenuto sperimentale:

Esperimenti elettronici di base  
Esperimenti di base sul vento  
Influenza di un consumatore

#### Programmi di studio correlati:

Ingegneria elettrica  
Energie rinnovabili



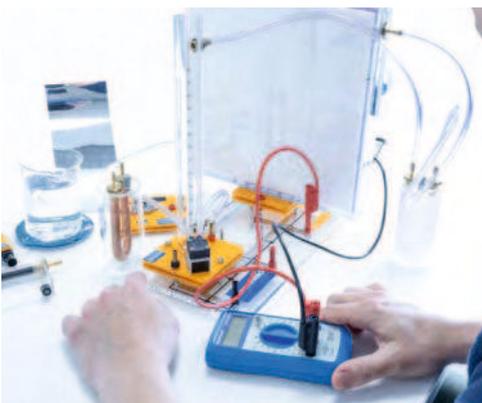
### Tecnologia avanzata delle celle a combustibile

Cod. RE14

Il caso fornisce agli studenti un sistema modulare autonomo, che copre l'attuale tecnologia delle celle a combustibile su scala di laboratorio. Utilizzando il sistema, gli studenti possono intraprendere esperimenti sui principi di funzionamento, sull'efficienza e sulle curve caratteristiche degli elettrolizzatori e delle celle a combustibile. Oltre a una cella a combustibile PEM, contiene anche una cella a etanolo per confrontare le diverse tecnologie.

#### Programmi di studio correlati:

Ingegneria chimica  
Ingegneria elettrica  
Energie rinnovabili



### Energia termica avanzata

Cod. RE16

La valigetta fornisce agli studenti un sistema modulare autonomo, che copre le diverse tecnologie di trasformazione dell'energia solare termica su scala di laboratorio. Il sistema comprende vari sistemi di collettori solari (tra cui il riflettore parabolico e il tubo assorbente) che possono essere utilizzati con o senza la pompa in dotazione. Vengono inoltre forniti la tecnologia CSP (Concentrated Solar Power) e un elemento Peltier per la trasformazione diretta in energia elettrica.

#### Programmi di studio correlati:

Energie rinnovabili  
Aria condizionata  
Riscaldamento  
Efficienza energetica



### Tecnologia avanzata per le reti intelligenti

Cod. RE18

Il caso fornisce agli studenti un sistema modulare autonomo, che consente di comprendere a fondo le complesse interazioni tra energie rinnovabili, accumulo di energia e consumatori su scala di laboratorio.

#### Contenuto sperimentale:

- Esperimenti sulle reti intelligenti
- Esperimenti fondamentali in: **Fotovoltaico / Energia eolica / Celle a combustibile ed elettrolizzatori / Tecnologie di stoccaggio**

#### Programmi di studio correlati:

- Ingegneria elettrica
- Energie rinnovabili



### Biocarburante avanzato

Cod. RE20

La valigia fornisce una dimostrazione dell'intero processo di produzione del biocarburante con il kit Armfield Bio-Fuel sotto forma di esperimenti per gli studenti. La valigia contiene tutte le parti e i componenti necessari e può essere utilizzata da qualsiasi luogo. Il primo passo è la selezione delle risorse e la fermentazione. Il mash risultante viene poi distillato con il condensatore costruito su misura e l'etanolo risultante viene caratterizzato. Infine, il biocombustibile prodotto deve essere convertito in energia utilizzabile, ad esempio in elettricità con la cella a combustibile a etanolo fornita.

#### Programmi di studio correlati:

- Ingegneria elettrica
- Ingegneria chimica
- Ingegneria ambientale

**Alimentate la loro curiosità  
incoraggiando l'esplorazione...**





### Bioenergia avanzata

Cod. RE22

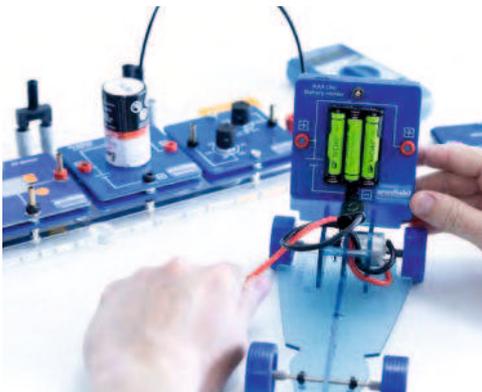
L'ampio sistema di esperimenti offerto dal kit Armfield BioEnergy consente di ricostruire e comprendere l'intero ciclo della biomassa senza alcuna attrezzatura aggiuntiva.

#### Contenuto sperimentale: Esperimenti di bioenergia

Germinazione dei semi di piante  
Crescita delle piante in un'idrocultura  
Consumo di acqua e di sostanze nutritive  
Degradazione aerobica della biomassa in un compost  
Degradazione anaerobica della biomassa per formare idrogeno  
Degradazione anaerobica della biomassa per formare metano

#### Programmi di studio correlati:

Energie rinnovabili, Ingegneria chimica, Ingegneria ambientale



### Tecnologia avanzata delle batterie

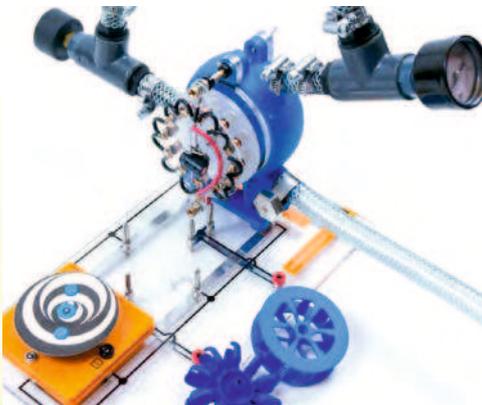
Cod. RE24

Fornisce un sistema di sperimentazione completo per la tecnologia delle batterie. Con l'apparecchiatura gli studenti comprenderanno appieno quali tecnologie di batteria sono necessarie e come questa decisione viene presa in base alla capacità, al carico e alla durata.

Il kit viene fornito con diverse tecnologie di batterie, come quelle al piombo, al NiMH o ai polimeri di litio (LiPo), nonché con una cella a combustibile PEM.

#### Programmi di studio correlati:

Energie rinnovabili  
Ingegneria elettrica  
Ingegneria automobilistica



### Energia idroelettrica avanzata

Cod. RE26

RE26 Hydropower fornisce un'introduzione alla generazione e all'utilizzo dell'energia rinnovabile idroelettrica. Il sistema viene fornito con diversi tipi di turbine, dalla semplice ruota idraulica alla moderna turbina Pelton ad alta efficienza.

#### Programmi di studio correlati:

Flusso volumetrico, velocità del flusso e potenza in funzione dell'altezza  
La portata dipende dai diversi diametri del tubo.  
Flusso volumetrico, velocità di flusso e potenza in funzione della sezione trasversale del tubo  
Confronto tra la funzionalità della turbina Pelton, della turbina a flusso incrociato e della ruota idraulica  
Confronto delle prestazioni della turbina Pelton, della turbina a flusso incrociato e della ruota idraulica in funzione della portata e della pressione.

...nelle energie rinnovabili con i kit di apprendimento avanzato di Armfield.

## armSOFT

Software armSOFT per l'immissione, la registrazione, l'acquisizione e il controllo dei dati

Serie CA

# Data logging, sistemi di acquisizione e software di controllo armSOFT

Software armSOFT per l'immissione, la registrazione, l'acquisizione e il controllo dei dati

Disponibile per molti prodotti Armfield, con un'ampia gamma di funzioni

- Accesso remoto
- Telecomando
- Registrazione dei dati
- Visualizzazione in tempo reale
- Tracciamento dei grafici

- Risultati del processo
- Esportazione dei risultati in Excel
- Inserimento manuale e automatico dei dati
- Formato del foglio di calcolo
- Diagrammi mimici

- Grafici
- Schermata del controllore
- Interfaccia intuitiva
- Aiuto online disponibile
- Viene fornito di serie con molti articoli



La suite di software armSOFT™ di Armfield offre una gamma di applicazioni informatiche intuitive e semplici da usare. L'interfaccia utente è generica per tutta la gamma e fornisce un potente software di immissione dati, registrazione dati, acquisizione e controllo con un'ampia gamma di funzioni disponibili per molti prodotti Armfield.

### Immissione manuale dei dati

Cod. aBASIC

Alcuni prodotti non sono adatti alla registrazione dei dati e richiedono l'inserimento manuale dei risultati dalla strumentazione primaria, come manometri o termometri. Per questi prodotti il software armSOFT aBASIC offre un potente strumento per la visualizzazione e l'elaborazione dei risultati.



### Strutture per la registrazione dei dati

Cod. aLITE

Potente software di registrazione dei dati con campionamento automatico o manuale.

I dati vengono memorizzati in un foglio di calcolo che contiene anche i valori calcolati.

Il software include potenti strumenti di tracciatura dei grafici che consentono numerose opzioni di visualizzazione, tra cui doppio asse y, punti o linee.



### Acquisizione e controllo

Cod. aSUITE

Questo pacchetto presenta tutte le funzioni di registrazione dei dati e le caratteristiche generali del pacchetto armSOFT aLITE, ma include anche il controllo del computer.

Viene utilizzato un diagramma mimico in cui è possibile specificare i set point e i valori di uscita, regolare i loop PID e controllare gli interruttori on-off.

Schermata  
Controllo PID



## Hardware

I prodotti armSOFT per la registrazione dei dati si collegano al computer tramite interfacce USB. L'interfaccia USB può essere integrata nell'apparecchiatura principale o tramite un'unità di controllo separata, come l'IFD7.

I dettagli dell'interfaccia sono riportati nella sezione dei requisiti di ogni singolo prodotto; per utilizzare l'interfaccia USB è necessario un computer.

# armBUS

Un rivoluzionario ecosistema hardware/software integrato, che permette di collegamento delle attrezzature per l'insegnamento e la ricerca al mondo moderno

## Sistemi di controllo e di acquisizione Hardware/Softwaree armBUS

Serie CA

L'interfaccia standardizzata armBUS semplifica il funzionamento dei prodotti Armfield per l'insegnamento e la ricerca, producendo dati o prodotti affidabili in diversi settori industriali.

armBUS è un sistema radicale per l'integrazione di sensori di misura e dispositivi di controllo elettronici nelle apparecchiature per l'insegnamento e la ricerca. armBUS è un'interfaccia universale a filo singolo che consente di collegare tutti i sensori periferici e i meccanismi di controllo a un bus digitale con porte comuni.

La connettività è completamente indipendente dalle porte, eliminando gli errori di configurazione del sistema e consentendo la perfetta integrazione di nuovi sensori in qualsiasi momento.

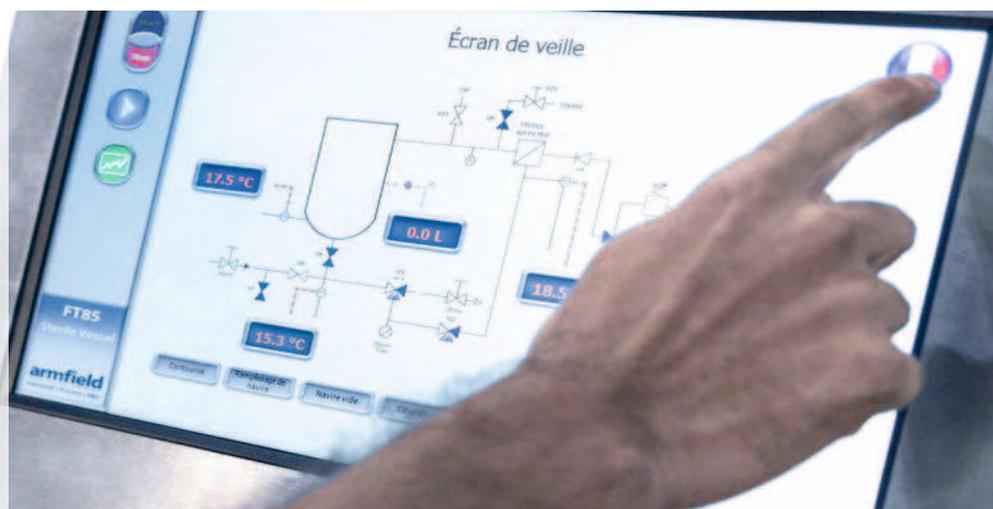
armBUS può essere interfacciato a una serie di dispositivi tramite una porta USB, una porta di rete o una connessione wireless che consente di utilizzare l'apparecchiatura con un PC, un PC con touchscreen, un touchscreen LCD opzionale o un dispositivo mobile come un tablet.

I vantaggi del sistema armBUS includono una maggiore affidabilità, intercambiabilità e precisione. Tutti i sensori sono precalibrati, eliminando la necessità di ulteriori calibrazioni dopo l'installazione o in caso di sostituzione di un sensore.



Controlli standard per tutte le funzioni di base, come l'avvio e lo spegnimento

La registrazione dei dati è standard, i risultati possono essere analizzati in armBUS o esportati in un foglio di calcolo.

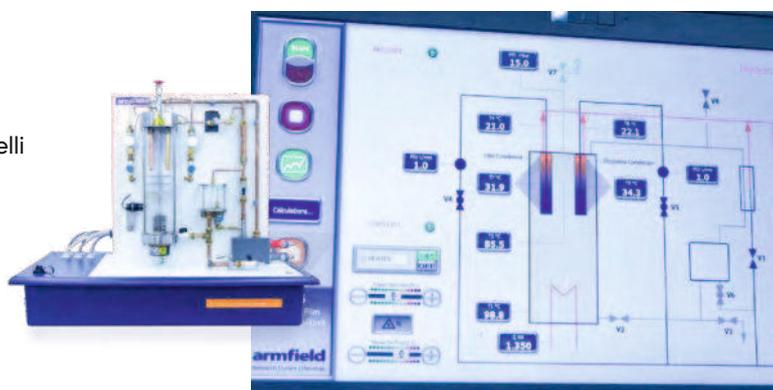


### Acquisizione e controllo dell'hardware

Cod. armBUS TH6

TH6Unità dimostrativa di condensazione a film e a gocce

- Controllo e monitoraggio totale dei parametri di processo
- Può visualizzare le tendenze dei parametri correnti.
- È possibile confrontare in tempo reale i dati attuali con quelli dei processi precedenti.
- Funzione di salvataggio rapido per il recupero dei dati

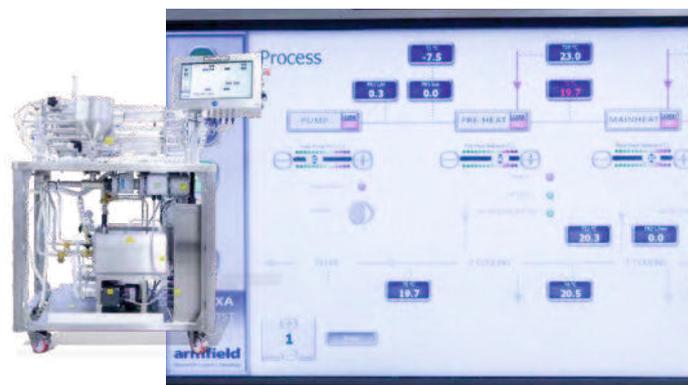


### Acquisizione e controllo hardware

Cod. armBUS FT74XA

FT74XSistema di trattamento HTST/UHT su scala miniaturizzata

- Controllo e monitoraggio totale dei parametri di processo
- Può visualizzare le tendenze dei parametri correnti.
- È possibile confrontare in tempo reale i dati attuali con quelli dei processi precedenti.
- Funzione di salvataggio rapido per il recupero dei dati



### Acquisizione e controllo dell'hardware

Cod. armBUS UOP30

Separatore orizzontale UOP303-Phase

- Separatore orizzontale a 3 fasi
- Dimostrazione visiva dell'intero processo di separazione
- Software Controllo, PID e registrazione dati tramite PC



# Lavorazione industriale e tecnologia per l'industria alimentare

Armfield è in grado di fornire una soluzione completa alle vostre esigenze, offrendo non solo l'apparecchiatura, ma anche consulenza sulle linee di lavorazione, pianificazione, installazione, messa in funzione e formazione.

Questa gamma comprende apparecchiature di livello industriale per la formazione professionale, la ricerca e lo sviluppo, la produzione pilota su piccola scala e la produzione in lotti per applicazioni nei seguenti settori:

## Ricerca | Sviluppo | Produzione | Industria

- Latticini
- Ingredienti
- Aromi e fragranze

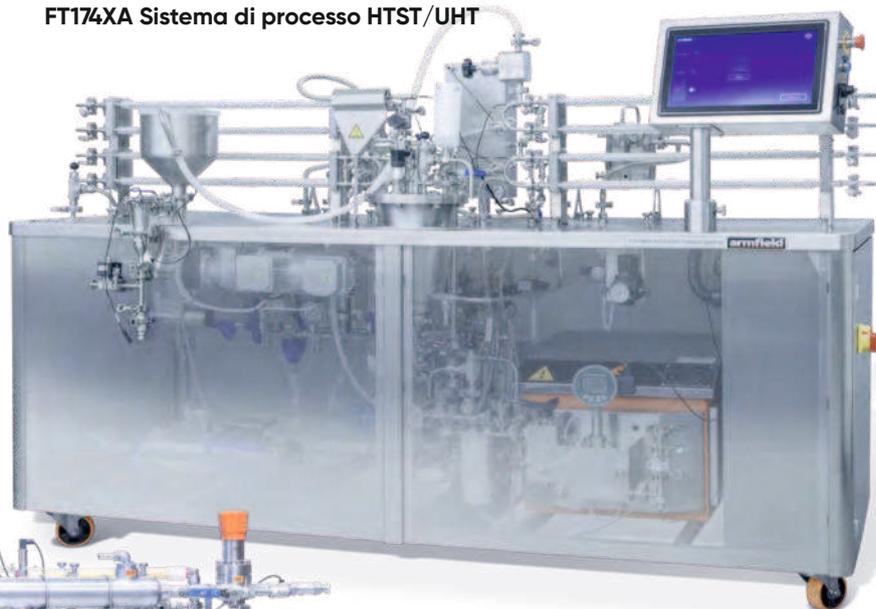
- Oli commestibili ed essenziali
- Alimenti liquidi
- Bevande

- Bevande a base vegetale
- Prodotti farmaceutici
- Nutraceutici

**FT25XA Margarina Cristallizzatore**



**FT174XA Sistema di processo HTST/UHT**



**Filtrazione a flusso incrociato  
Ft18**



**FT17 Filtrazione a membrana  
a flusso incrociato**

## Prodotti elencati per processo

<b>Trattamento termico in batch/pastorizzazione</b>
<u>FT19</u> <u>FT140X</u> <u>FT141</u> <u>FT142</u>
<b>Trattamento termico HTST/UHT</b>
<u>FT43</u> <u>FT75</u> <u>FT84</u> <u>FT94X</u> <u>FT94LT</u> <u>FT174XA</u> <u>FT74XA</u>
<b>Omogeneizzazione</b>
<u>FT90</u> <u>FT91</u>
<b>Riempimento e conservazione</b>
<u>FT83XA</u> <u>FT85</u>
<b>Carbonazione/riempimento/tappatura</b>
<u>FT102XA</u>
<b>Disaerazione</b>
<u>FT51</u>
<b>Asciugatura</b>
<u>FT30</u> <u>FT31</u> <u>FT32</u> <u>FT80/81 (ha anche la funzione di refrigerazione)</u>
<b>Cristallizzazione della margarina</b>
<u>FT21</u> <u>FT25XA (unità da 20 e 40 bar)</u>
<b>Lavorazione del gelato</b>
<u>FT25XA</u> <u>FT140X</u>
<b>CIP (clean in place)</b>
<u>FT52</u>
<b>Miscelazione</b>
<u>FT140X</u> <u>FT141</u> <u>FT142 (capacità UHT)</u>
<b>Filtrazione - Microfiltrazione/Ultrafiltrazione/Nanonfiltrazione e osmosi inversa</b>
<u>FT18-MKII - Disponibilità di diverse membrane</u> <u>FT17 - Diverse membrane disponibili</u>
<b>Refrigerazione</b>
<u>FT63 O FT64</u>

<b>Estrazione a pressione</b>
<u>FT2</u> <u>FT14</u> <u>FT28</u> <u>FT110DP - 1 litro</u> <u>FT111X - disponibile da 5, 10 e 20 litri</u>
<b>Estrazione con solvente</b>
<u>FT29</u>
<b>Neutralizzazione, lavaggio, sbiancamento e raffinazione del petrolio</b>
<u>FT27</u> <u>FT66</u>
<b>Deodorazione dell'olio</b>
<u>FT68</u>
<b>Idrogenazione</b>
<u>FT67</u>
<b>Produzione di formaggio</b>
<u>FT20</u>
<b>Congelamento</b>
<u>FT34</u> <u>FT36</u>

## LINEE DI LAVORAZIONE STERILI

<b>Opzioni del sistema HTST/UHT</b>
<u>FT74XA - Scambiatore di calore a piastre + tubolare FT174XA - H.E. a piastre, tubi, superficie raschiata + DSI FT94X - Fino a 200l/h (opzione)</u> <u>FT94LT - Fino a 100l/h</u>
<b>Opzioni dell'omogeneizzatore</b>
<u>FT90 O FT91</u>
<b>Serbatoi di miscelazione</b>
<u>FT140X - Disponibili varie dimensioni e configurazioni</u>
<b>Stazione di riempimento/deposito sterile</b>
<u>FT83XA - UV opzionale</u> <u>FT85</u>
<b>Opzioni del refrigeratore</b>
<u>FT63 O FT64</u>
<b>Generatore di vapore</b>
<u>UOP10</u>

# Pastorizzazione in laboratorio

Le apparecchiature per il trattamento HTST/UHT di Armfield consentono di creare una linea di trattamento termico modulare che può essere riconfigurata in qualsiasi momento.

Dalla miscelazione alla preparazione degli ingredienti, passando per il trattamento termico del prodotto, lo stoccaggio in sicurezza e il riempimento in un ambiente sterile, le nostre apparecchiature sono in grado di simulare in modo sicuro le vostre esigenze di lavorazione.



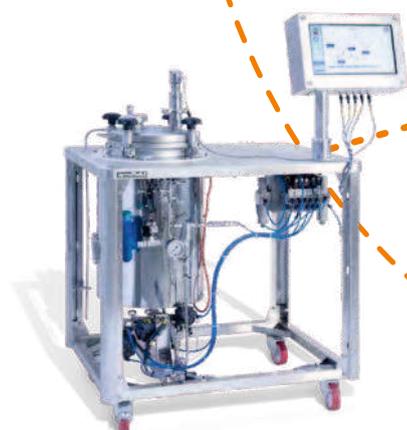
**Vasca di miscelazione FT140X**



**FT174XA Sistema modulare di processo HTST/ UHT in scala miniaturizzata**



**FT63 Refrigeratore di processo per laboratorio**



**Vaso sterile FT85**



**Generatore di vapore da laboratorio UOP10**



**Sistema di riempimento sterile FT83XA**

**L'FT174XA è un sistema di lavorazione modulare HTST/UHT progettato per trattare prodotti a portate da 10-40 l/h o fino a 60 l/h per acqua (o prodotti simili a bassa viscosità)**

Moduli standard per riscaldamento diretto (iniezione di vapore) o indiretto riscaldamento (utilizzando scambiatori di calore tubolari e/o a piastre), SSHE, lavorazione asettica, omogeneizzazione a monte o a valle sono disponibili ulteriori refrigerazioni .Il pannello di controllo touch-screen lo rende estremamente facile da usare e facile da configurare e monitorare i parametri di elaborazione. L'operatore viene avvisato in ogni fase dell'intervento è obbligatorio.

Questi, insieme a molte altre opzioni, abilitano più moduli essere inclusi nello stesso sistema, dando un processo elevato adattabilità mediante riconfigurazione dei tubi flessibili del prodotto, utilizzando connessioni a sgancio rapido. Le opzioni di sterilizzazione consentono il collegamento a un banco di riempimento sterile Armfield produce un prodotto sterile, anche quando si utilizzano provette lunghe e/o omogeneizzazione a valle. Sono disponibili opzioni per aumentare l'automazione di diverse sezioni.

- Elevato grado di configurazione dell'utente
- Avvio e spegnimento rapidi
- Impostazione della temperatura massima del prodotto pari a 150°C
- La commutazione tra gli scambiatori di calore è rapida e semplice
- Si collega direttamente al banco di riempimento sterile
- Portate standard da 10-60 l/h
- Riscaldamento diretto e/o indiretto
- Bassa trattenuta del prodotto
- Sistema totalmente modulare
- Opzioni di piena sterilità
- Pannello di controllo touchscreen
- Raccordi igienici di serie
- Opzione omogeneizzatore integrale
- Preriscaldamento e raffreddamento controllabili
- Impianto CIP integrato
- Grafica in tempo reale e registrazione dati
- Opzione flussometro elettronico
- L'ingombro ridotto può contenere il calore tubolare e della piastra scambiatori di calore a superficie raschiata (SSHE)



Può essere collegato a FT83XA Sterile Riempitivo per prodotti ESL

#### **Sistema di processo HTST/UHT modulare su scala miniaturizzata**

Trattamento indiretto e diretto con scambiatori di calore a piastre, tubolari, a superficie raschiata e DSI (o qualsiasi combinazione).

Il sistema è in grado di eseguire SIP e CIP e l'omogeneizzazione in linea opzionale per l'uso a monte o a valle.

- Portate comprese tra 10 e 60 l/h
- Sono disponibili diverse opzioni per migliorare i tuoi requisiti di elaborazione

**Cod. FT174XA**



**FT74XA è compatto, mobile e facile da installare. È dotato di un generatore di acqua calda pressurizzato integrato e richiede solo elettricità e acqua di raffreddamento per funzionare, rendendolo ideale per gli spazi ristretti con servizi limitati.**

Il funzionamento con scambiatori di calore a piastre o tubolari consente di gestire un'ampia gamma di viscosità del prodotto.

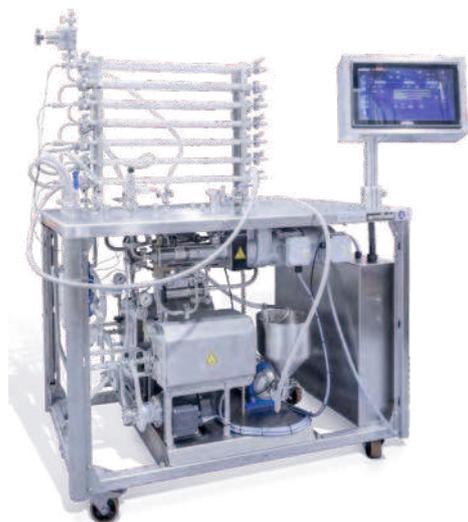
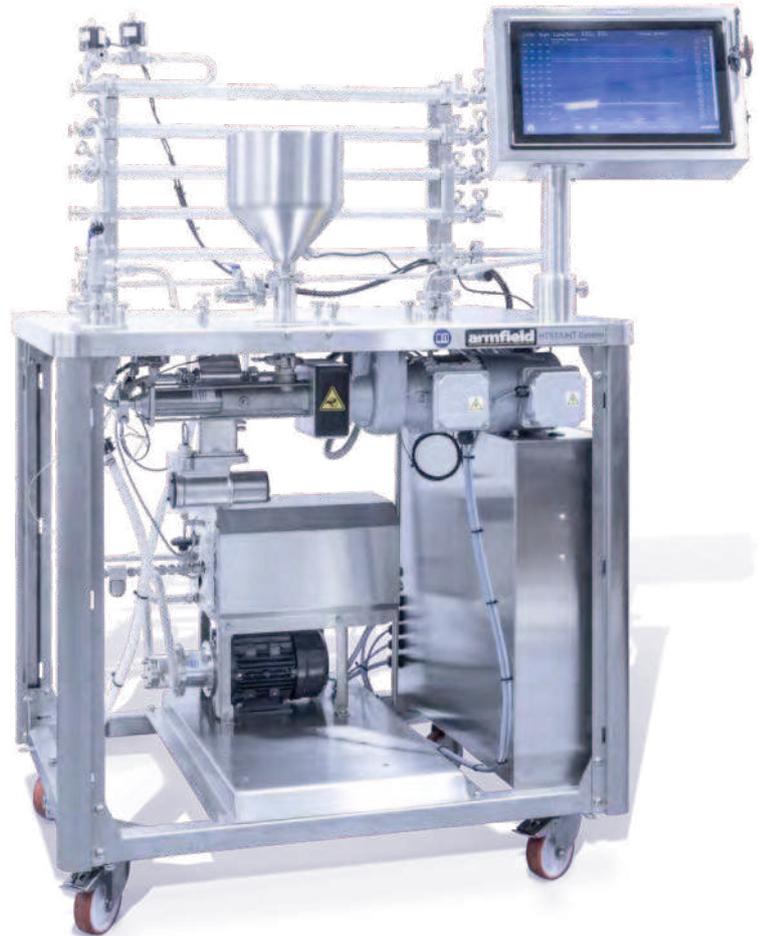
Una pompa di alimentazione a cavità progressiva assicura che le portate siano indipendenti dalle variazioni di viscosità e di contropressione e consente una pressione operativa massima di 10 bar.

Le portate tipiche di lavorazione sono di 10-20 L/h con temperature di mantenimento fino a 150°C.

Alle temperature di pastorizzazione si possono raggiungere portate fino a 60 L/h.

La pulizia in loco (CIP) utilizza la pompa di alimentazione in modalità ad alta portata ed è disponibile un'opzione CIP con pompa centrifuga FT74XA-52 che genera velocità di pulizia molto elevate per trattare prodotti particolarmente difficili da pulire.

- Sensori di temperatura a resistenza di platino (Pt100) per un'elevata precisione
- Opzioni variabili per il tubo di contenimento
- Completamente strumentato: pressione e portata del prodotto
- Capacità di raffreddamento a due stadi per scambiatori di calore a piastre e tubolari
- Commutazione rapida tra i tipi di scambiatore di calore
- I test possono essere effettuati con pochi litri di prodotto.
- Capacità di alimentazione in aspirazione per operare in combinazione con un serbatoio di alimentazione esterno
- Funzionamento indipendente o all'interno di un processo continuo in modalità asettica e non asettica.
- Funzionalità SIP automatizzata
- Controllo touchscreen di tutte le operazioni
- Controllo indipendente del circuito di preriscaldamento dell'acqua calda e della temperatura del prodotto
- Integrazione perfetta dell'omogeneizzazione a monte o a valle con controllo automatico della velocità tramite touchscreen
- Ricette salvate nel sistema per l'impostazione istantanea dei parametri operativi per particolari prodotti
- Controllo della contropressione mediante una valvola a diaframma molleggiato o una valvola a spillo per i prodotti contenenti sostanze particellari
- Raffreddamento controllato
- Calcolo a video dei tempi di mantenimento in base alla lettura del flussometro e visualizzazione del valore F o in base al tempo di mantenimento e alla temperatura



#### **Sistema HTST/UHT**

**Cod. XXX**

L'FT74XA è un sistema di elaborazione HTST/UHT altamente flessibile, ideale per lo sviluppo di nuovi prodotti liquidi.

Dispone di un'ampia gamma di opzioni per soddisfare tutte le esigenze e può essere utilizzato in modo indipendente o come parte di un processo di funzionamento continuo con altre apparecchiature Armfield.

- Sensori di temperatura a resistenza di platino per un'elevata precisione
- Controllo touchscreen di tutte le operazioni
- Capacità di raffreddamento a due stadi per scambiatori di calore a piastre e tubolari
- Il sistema di controllo/strumentazione armBUS aumenta l'affidabilità

### Sistema mini pilota HTST/UHT

Cod. FT94X

Il sistema Armfield FT94X HTST/UHT Mini Pilot amplia la gamma di unità scalari a funzionamento continuo offerte da Armfield a 30-100 l/h.

L'unità combina la massima flessibilità - possibilità di scambiatori di calore a piastre e tubolari - con la strumentazione completa richiesta dalle apparecchiature di ricerca e sviluppo.

Opzioni fino a 200 l/h possono essere fornite su richiesta speciale.

Vedere FT64 per il refrigeratore adatto



### Sistema mini pilota HTST/UHT

Cod. FT94LT

FT94LT è un sistema di lavorazione HTST/UHT conveniente, in grado di raggiungere una produzione di 30-100 l/h e temperature di processo fino a 150°C, con una gamma di opzioni per personalizzare il prodotto in base alle vostre esigenze.

Progettato all'insegna della flessibilità, il sistema FT94LT Mini Pilot è adatto a un'ampia gamma di applicazioni, dai succhi di frutta ai gelati, dagli alimenti per animali ai prodotti farmaceutici.

Vedere FT64 per il refrigeratore adatto



### Vaso sterile

Cod. Ft85

Il contenitore sterile Armfield FT85 può conservare il prodotto trattato UHT per riempimento sterile in un secondo momento.

Elimina gli sprechi di prodotto associati con sistemi di riempimento a funzionamento continuo su scala pilota che mancano capacità di buffering. La nave è situata tra le unità di trattamento UHT di Armfield e il Sistema di riempimento sterile FT83 ed è disponibile con recipienti di dimensioni da 10 a 30 litri (altre misure su richiesta).

È progettato per funzionare con i sistemi Armfield, ma può esserlo azionato con altre apparecchiature.

Il generatore di vapore opzionale FT85-10 elimina la necessità di vapore fornitura per la sterilizzazione.





#### Add-On UHT a microonde

Cod. FT84

L'unità Armfield Microwave UHT /HTST è stata sviluppata per il riscaldamento rapido di vari tipi di prodotti viscosi, non viscosi e persino non omogenei. È possibile raggiungere temperature del prodotto fino a 160°C. Il prodotto viene riscaldato in un tubo corto che consente di raggiungere velocità di riscaldamento estremamente elevate.

L'unità aggiuntiva è progettata per essere utilizzata insieme ai sistemi UHT FT74XA, FT174XA o FT94X, FT94LT.



#### Sistema di riempimento sterile

Cod. FT83XA

FT83XA è la soluzione più conveniente per i reparti di ricerca e sviluppo per produrre campioni sterili confezionati con un'eccellente durata di conservazione. Oltre a una camera di lavoro con un ambiente controllato e pulito, l'unità comprende le strutture che consentono di sterilizzare tutti i percorsi del prodotto e di controllare il riempimento in modo semplice.

È incluso un ugello per l'azoto, che può essere diretto sul contenitore durante il riempimento, per ottenere un basso contenuto di ossigeno nel prodotto confezionato. L'azoto viene fornito tramite un filtro sterile.

È disponibile l'opzione lampada UV integrata per aumentare la sterilità dell'ambiente.



#### Disaeratore continuo in linea

Cod. FT51

L'unità di disaerazione Armfield FT51 è stata progettata per rispecchiare i processi industriali di disaerazione sotto vuoto.

Questa unità consente di trattare comodamente in laboratorio piccole quantità di alimenti e altri prodotti liquidi.

Può essere utilizzata in modalità batch o in serie con i sistemi di trattamento termico Armfield.

Il gas N<sub>2</sub> può essere introdotto nel prodotto per raggiungere livelli di DO, più bassi (fino a 0,5 ppm).

### Sottosistemi di omogeneizzazione

FT90 e FT91 sono sottosistemi completi di omogeneizzazione in linea da utilizzare con le apparecchiature di lavorazione degli alimenti in scala miniaturizzata Armfield.  
L'FT90 è basato su un omogeneizzatore APV LAB 1000 e sul La FT91 è basata su una Panda Niro Twin.  
Entrambi gli omogeneizzatori sono stati specificamente ottimizzati per questa applicazione.

- Può essere utilizzato a monte o a valle del processo HTST/UHT o in modo autonomo



Cod. FT90/91

### Sottosistemi di omogeneizzazione

I sistemi FT141 e FT142 offrono soluzioni flessibili per l'elaborazione in batch nel laboratorio alimentare. Richiedendo solo piccole quantità di prodotto, i sistemi forniscono risultati rappresentativi di processi industriali su larga scala, disponibili in formati da 10 o 20 litri.  
Ideali per la ricerca e lo sviluppo, i sistemi sono adatti alla miscelazione ad alto taglio, alla dispersione, all'omogeneizzazione, all'emulsione, all'evaporazione e alla disaerazione sotto vuoto.

L'FT141 è in grado di lavorare con un vuoto del 95% e fino a 100°C, mentre l'FT142 estende le prestazioni al trattamento UHT fino a 140°C e tre bar di pressione.



Cod. FTC41 | Ft142

### Vasche di miscelazione

I recipienti di miscelazione multiuso Armfield FT140X sono progettati e costruiti con materiali igienici di alta qualità, standard del settore. Questi serbatoi sono disponibili in tre modelli con diverse configurazioni (vedi tabella) e sono disponibili in volumi da 50l e 100l.  
Tutti e tre i modelli hanno una superficie interna in acciaio inox AISI 316.  
Disponibili con o senza riscaldamento / emulsionatore ad alto taglio.

Sono disponibili opzioni con schermo tattile a colori e il controllo PLC consente un facile utilizzo delle ricette memorizzate.



Cod. FT140X

### Vasca per formaggi

Un tino in acciaio inox incamiciato per la produzione di formaggio con il metodo tradizionale. Una console elettrica separata consente di controllare la velocità dell'agitatore a pale, la temperatura e l'indicazione del pH.  
Ora è disponibile nelle varianti da 10 o 20 litri: FT20-10/FT20-20

Accessori per la produzione di formaggio FT20A



Cod. Ft20

# Preparazione e lavorazione dell'olio

Armfield è orgoglioso della sua linea unica di preparazione e raffinazione degli oli attrezzature per il trattamento. Usando questa attrezzatura, puoi prendere un seme grezzo dalla pianta, estrai l'olio e perfezionalo fino alla purezza che desideri. Queste unità possono creare oli pronti per la vendita o più a valle elaborazione in varie forme a seconda delle vostre esigenze.



**FT29 Unità di estrazione solvente e desolventizzazione batch**



**Generatore di vapore da laboratorio UOP10**



**FT66 Neutralizzante/ Lavatrice/Sbiancante**



**Unità di deodorazione Ft68**



**Unità di idrogenazione Ft67**



**FT25XA Cristallizzatore per margarina**



Gli oli commestibili hanno un'ampia varietà di forme e funzioni e sono utilizzati in una tale gamma di prodotti di consumo che costante riqualificazione di nuovi prodotti e perfezionamento del processo di produzione sta diventando sempre più una necessità ambiente produttivo moderno.

**La gamma FT25XA di scambiatori di calore a superficie raschiata in scala miniaturizzata è dotata di controllo e flessibilità integrati con una rappresentazione grafica del processo sul pannello di controllo touch screen.**

L'operatore può scegliere i parametri necessari per ogni particolare formulazione, tra cui i processi di margarina/gelato cristallizzazione.

L'FT25XA è disponibile in diverse configurazioni a seconda dell'uso richiesto. La tecnologia in scala miniaturizzata di Armfield offre agli sviluppatori l'opportunità di eseguire prove di piccole dimensioni, che forniscono informazioni sufficienti per consentire la scalata a impianti più grandi con fiducia.

Le formulazioni subiscono cambiamenti fisico-chimici simili a quelli che si verificano nell'impianto di produzione e la registrazione dei dati in tempo reale consente di registrare e ripetere i risultati.

#### **Caratteristiche e Vantaggi**

- Duplica il processo su scala reale
- Sviluppo rapido e accurato di nuovi prodotti
- Tutti i parametri di processo sono sotto il controllo dell'operatore per la massima flessibilità.
- Unità robuste e affidabili
- Richiede solo energia elettrica e acqua per funzionare.
- Controllo completo della velocità della canna fino a oltre 1400 giri/min.
- Sistema di controllo della temperatura incorporato
- Pannello di controllo integrato che consente un semplice controllo e monitoraggio di tutte le variabili principali.
- Armadio di servizio in acciaio inossidabile, chiuso e autonomo, per una facile pulizia e lavaggio, con pannelli rimovibili.
- Canna in acciaio inox con raschiatori in PEEK
- Design igienico
- Realizzato in acciaio inox 316
- Refrigerazione in armadio



#### **Sistemi di scambiatori di calore a superficie raschiata**

Sono disponibili diverse configurazioni di scambiatori di calore, lavoratori a spillamento e incorporazione di aria per soddisfare un'ampia gamma di requisiti di processo.

Tutte le opzioni offrono un controllo variabile della portata del processo. Con una velocità di processo controllabile e fino a due controlli indipendenti per la velocità di rotazione, è possibile esplorare un'ampia gamma di variazioni di processo.

#### **Configurazioni tipiche:**

- Cristallizzatore di margarina
- Congelatore continuo per gelato
- Cristallizzatore di margarina e congelatore per gelati combinati
- Margarina/Spreads/Cristallizzatore per accorciamento



Cod. FT25XA



### Neutralizzatore/Lavatrice/Schiarente

Cod. FT66

Un recipiente a pavimento da 25 litri in grado di eseguire le importanti fasi di pre e post raffinazione degli oli alimentari grezzi.

Le tre fasi (neutralizzazione, lavaggio e sbiancamento) sono destinate a:

- Trasforma gli acidi grassi liberi (FFA) in sale e acqua.
- Rimuovere l'acqua salata e i saponi generati durante questo processo.

Filtrare il materiale rimanente attraverso un filtro a foglia a pressione, utilizzando le diatomee come catalizzatori e coadiuvanti di filtrazione.

In questo modo si otterrà un olio pulito di maggiore limpidezza e stabilità a scaffale.



### Unità di idrogenazione

Cod. FT67

Questa unità a pavimento consente un'efficiente miscelazione gas/liquido in condizioni controllate per lo studio dell'"indurimento" degli oli alimentari.

L'idrogeno viene aggiunto in condizioni di temperatura controllata con un catalizzatore al nichel Raney.

Rompendo i doppi legami negli oli insaturi, questi diventano meno reattivi e quindi più conservabili. Si può quindi esplorare il compromesso tra la durata di conservazione del prodotto e la facilità di manipolazione.

L'FT67 è un recipiente a pavimento per la lavorazione di lotti, utilizzato per regolare il grado di saturazione di lotti da 25 litri di oli alimentari. È parte integrante della linea di lavorazione dell'olio alimentare e può essere utilizzato per l'insegnamento/formazione, la ricerca e lo sviluppo.



### Unità di deodorazione

Cod. FT68

Un'unità di distillazione a vapore sotto vuoto, adatta a dimostrare la rimozione dei composti aromatici dagli oli alimentari.

Utilizzando una combinazione di evaporazione sotto vuoto e stripping a vapore, è possibile raggiungere pressioni estremamente basse. Questo favorisce rapidamente la rimozione dei composti volatili, lasciando un olio privo di aromi.

Il recipiente del processo di deodorazione ha un volume di 25 litri ed è montato in una struttura in acciaio inox a pavimento, che ospita anche l'apparecchiatura ad alto vuoto, la console di controllo, la pompa di scarico e il filtro di lucidatura.

### Unità di estrazione e desolventizzazione di solventi in batch

Cod. FT29

Un'unità di processo a pavimento, autonoma, da 25 kg, che dimostra una varietà di estrazioni solido/liquido. È particolarmente adatto per la "lisciviazione" dell'olio commestibile dai semi oleosi e per la desolventizzazione dei solidi estratti e della miscela.

- Recipiente singolo per estrazione/desolventizzatore
- Serbatoio di recupero solvente/acqua
- Struttura interamente antideflagrante
- Approvato ATEX
- Funzionamento di versioni su piccola scala di processi industriali
- È possibile elaborare un'ampia gamma di estrazioni solide/liquide.
- È possibile lavorare piccole quantità (25 kg).
- Basso tasso di smaltimento dei rifiuti



### Sistema di filtrazione modulare a flusso incrociato

Cod. FT18-MKII

Un piccolo sistema di filtrazione a flusso incrociato su scala pilota, progettato per funzionare con una serie di configurazioni di moduli a membrana.

Può essere utilizzato con appena 5-10 litri di materiale per fornire dati utili per lo scale-up del processo.

Può essere utilizzato per l'intera gamma di applicazioni di filtrazione a flusso incrociato, dalla microfiltrazione attraverso l'osmosi inversa.

Registrazione integrale dei dati di tutti i parametri  
Capace di microfiltrazione / ultrafiltrazione / nanofiltrazione e osmosi inversa.

Sono disponibili moduli a membrana in ceramica, a spirale, tubolari e a fibra cava.



### Filtrazione a membrana a flusso incrociato

Cod. FT17

Un sistema su scala di laboratorio per la valutazione delle membrane in una filtrazione a flusso tangenziale applicazione che consente la rapida determinazione della filtrazione tangenziale prestazioni utilizzando una gamma di tipi di membrana con prodotto di piccole dimensioni volumi (1 litro).

Può anche essere utilizzato in applicazioni didattiche per dimostrare le caratteristiche di diversi tipi di membrana e l'effetto delle variabili di filtrazione.

- Velocità del flusso trasversale del retentato variabile sulla membrana di filtrazione
- Registrazione dei dati relativi alla pressione di filtrazione, alla massa del permeato, al flusso del retentato velocità, temperatura del retentato
- Bilancia elettronica per misurare le prestazioni di filtrazione
- Funzionalità di aggiunta tampone/diafiltrazione
- Controllo opzionale della temperatura del retentato (FT17-15) con funzionamento intervallo di temperatura di 5-60 °C



# Linea pilota

Le apparecchiature Armfield sono state progettate per essere modulari e possono essere acquistate come soluzione flessibile da ampliare in base alla crescita dell'azienda.

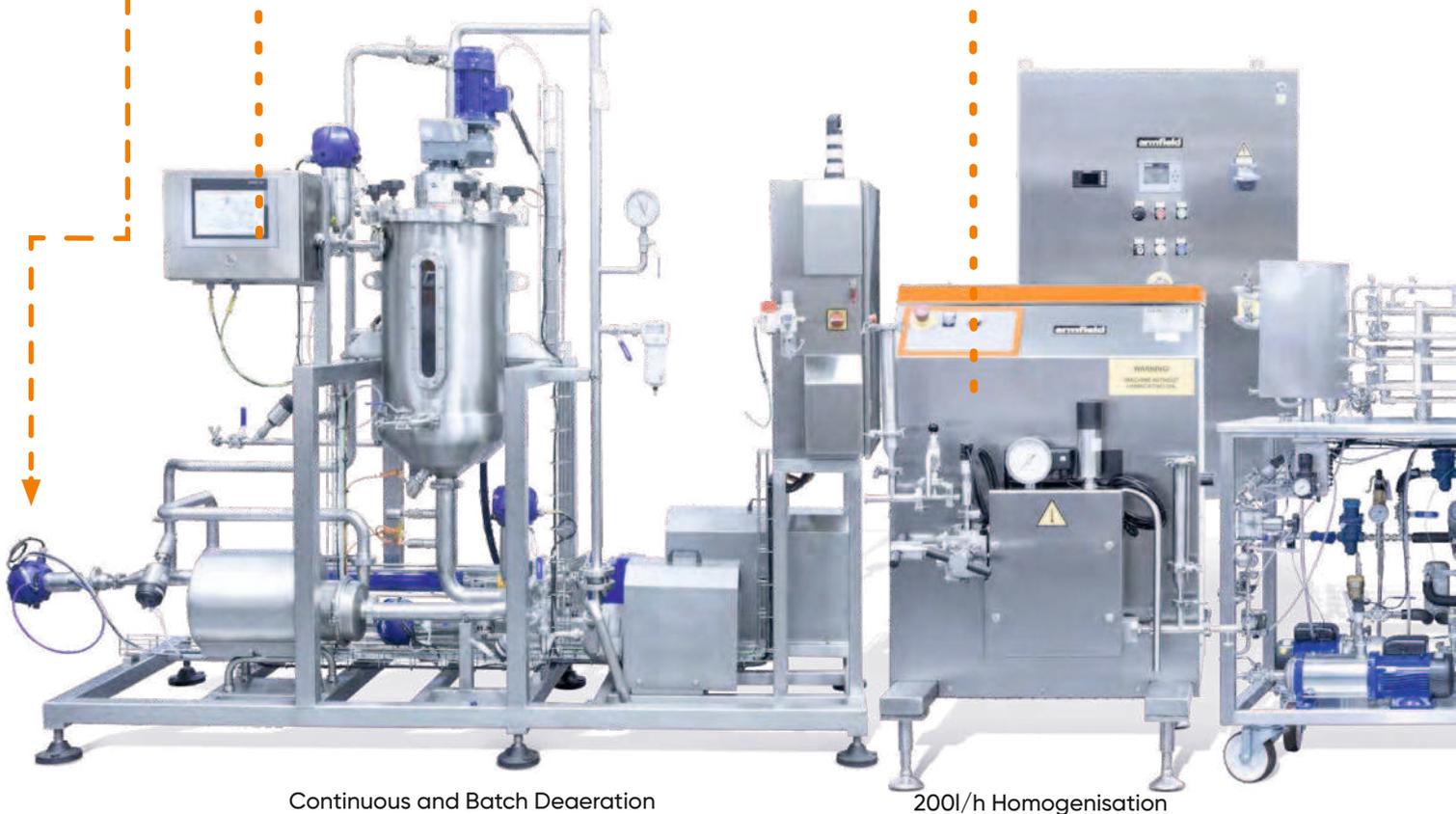
Quando è richiesto un processo specifico, Armfield ha l'esperienza e la capacità di creare progetti su misura per un'ampia gamma di prodotti.

Questi vengono creati sulla base delle apparecchiature esistenti di Armfield o di principi primi per offrirvi la soluzione di cui avete bisogno.

Raw product



UHT special process line



Continuous and Batch Deaeration

200l/h Homogenisation

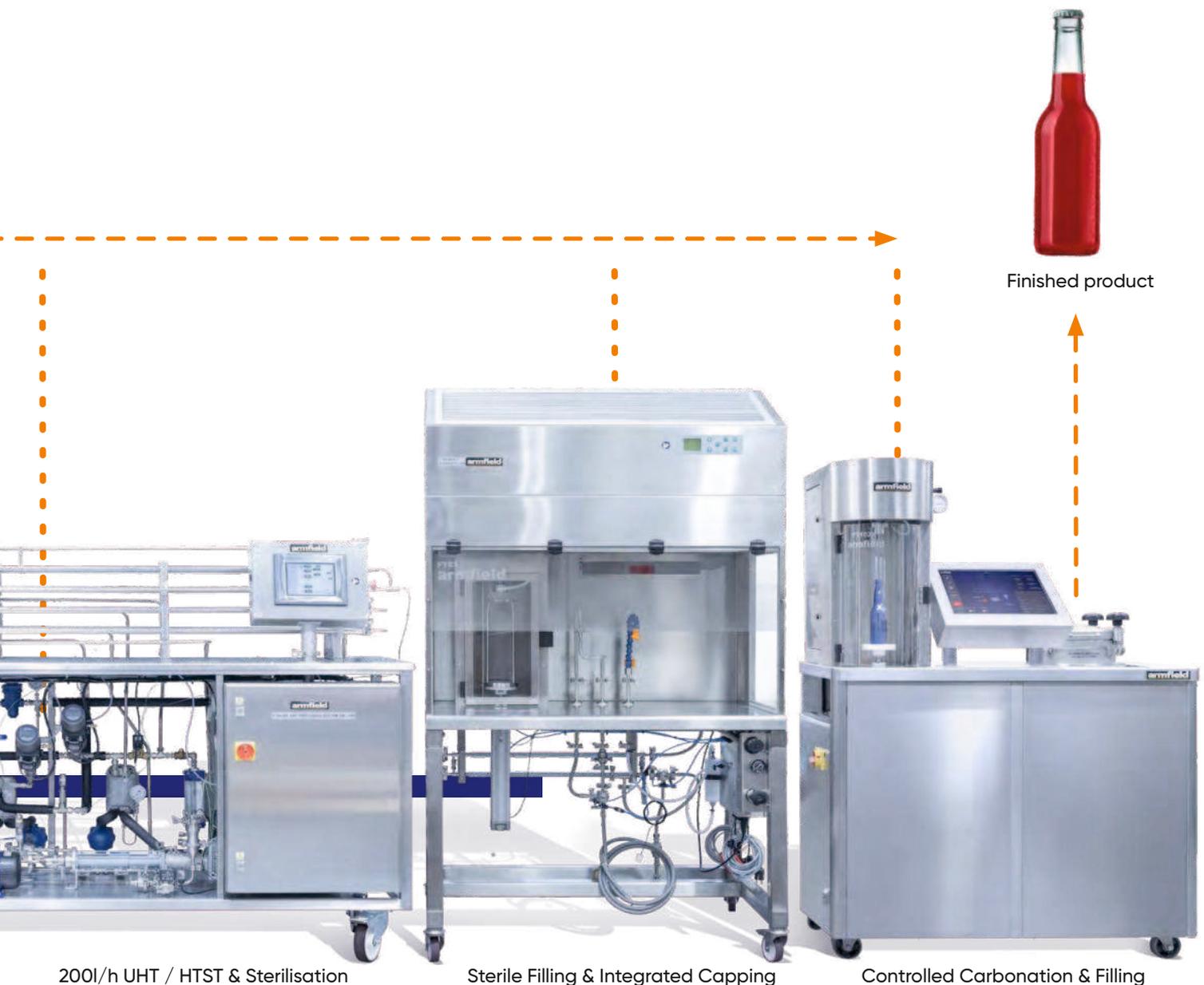
# Linee di processo esemplificative

In questo caso, il cliente aveva esigenze di lavorazione molto specifiche che Armfield ha potuto soddisfare, fornendo un'installazione completa e un pacchetto di formazione dettagliato.

Questo sistema richiedeva l'integrazione con altre apparecchiature presenti in loco, con una comunicazione e una precisione senza soluzione di continuità.

Il succo di melograno crudo viene immesso nella linea di processo dove viene disaerato, omogeneizzato, trattato termicamente e riempito in un ambiente sterile (o gassato e riempito).

Il prodotto risultante è un succo stabile a scaffale, lavorato secondo i parametri dettagliati richiesti dall'utente finale.



## Trasformazione industriale e tecnologia alimentare

Il design di FT102XA è altamente versatile e vanta un gran numero di funzioni per replicare un processo su scala di produzione.

La macchina standard consente di effettuare operazioni di premiscelazione e postmiscelazione, mentre è disponibile un'opzione che consente di aggiungere automaticamente lo sciroppo per la postmiscelazione. Altre opzioni consentono la disaerazione del prodotto e l'evacuazione delle bottiglie, la capacità di lavorazione continua e il riempimento e la tappatura (a vite e/o a corona) in un'unica stazione senza rimuovere la bottiglia. Il riempimento del carbonatore FT102XA è facile da installare, configurare e utilizzare.

Il controllo touch screen a colori viene utilizzato con una nuova interfaccia grafica, che consente di impostare e memorizzare diversi scenari di carbonatazione e riempimento.

Il programma di pulizia semiautomatico migliorato accompagna l'utente passo dopo passo. Il processo di pulizia consente di preparare l'unità per un altro prodotto o una nuova formulazione.

L'FT102XA è ideale come impianto di riempimento e carbonatazione per piccole applicazioni di laboratorio. Utilizzato insieme a una delle unità UHT/HTST Armfield FT74XA, è possibile creare in laboratorio una linea di bevande completa, che comprende trattamento termico, carbonatazione, riempimento e tappatura.



### Carbonatore/riempitore

**Cod. FT102XA**

L'Armfield FT102XA ha la meritata reputazione di essere semplicemente il miglior riempitivo per carbonatori sul mercato.

L'Armfield FT102XA utilizza la stessa tecnologia e la maggior parte delle caratteristiche e dei vantaggi, in un pacchetto più piccolo ed economico.

#### Caratteristiche:

- Carbonati superiori a 11g/l
- Deaerate
- Riempie e chiude PET e vetro
- Lattine di riempimento e cucitura
- Misura della pressione in bottiglia
- Recipiente di alimentazione da 15

### Estrattore rapido da banco

Cod. FT110DP

Armfield FT110DP utilizza l'alta pressione e una combinazione di fasi di estrazione statiche e dinamiche per ottenere una rapida estrazione dei materiali attivi con una degradazione minima del prodotto.

Nelle fasi dinamiche, il solvente viene fatto passare attraverso il materiale fornendo una percolazione e un'agitazione forzate.

Richiede un primer manuale con solvente:

Controllo computerizzato

- Risposta rapida. Risultati in ore anziché in giorni
- Piccola scala, è necessario un solo litro di materia prima
- Procedure di pulizia e manutenzione semplici
- Utilizza etanolo, glicerolo, acqua o altri solventi polari sicuri.
- Risultati riproducibili
- Registrazione dei dati
- Scala accurata
- Controllo remoto via VPN
- Pannello di controllo a membrana con touch screen



### Estrattore rapido da laboratorio

Cod. FT111X

L'Armfield FT111X utilizza l'alta pressione e una combinazione di fasi di estrazione statiche e dinamiche per ottenere una rapida estrazione di materiali attivi con una degradazione minima del prodotto.

Nelle fasi dinamiche, il solvente viene fatto passare attraverso il materiale fornendo una percolazione e un'agitazione forzate.

È dotato di adescamento automatico con solvente:

Utilizza etanolo, glicerolo, acqua o solventi analoghi sicuri.

Risultati riproducibili

Controllo tramite touch screen

Serbatoio del solvente incorporato

Recupero della registrazione dei dati

Controllo remoto tramite VPN

Estrazione solida/liquida rapida ed efficiente di componenti attivi da piante, erbe, frutti e altri materiali simili.

Estrazione ad alta pressione e a temperatura ambiente, eccellente per i materiali sensibili.



### Vasche di miscelazione

Cod. FT140X

I recipienti di miscelazione multiuso Armfield sono progettati e costruiti con materiali igienici di alta qualità e standard industriali.

Questi serbatoi sono disponibili in tre modelli con diverse configurazioni (vedi tabella) e sono disponibili in volumi da 50l e 100l.

Tutti e tre i modelli hanno una superficie interna in acciaio inossidabile AISI 316:

- Disponibile con o senza riscaldamento / emulsionante ad alto taglio.
- Controllo elettronico della velocità dell'agitatore (20-60 rpm)
- Registrazione dei dati per registrare i dati di processo
- Serbatoi da 50l o 100l disponibili come standard
- Sfera di nebulizzazione CIP di serie
- Sono disponibili opzioni con schermo tattile a colori e il controllo
- PLC consente un facile utilizzo delle ricette memorizzate.



# Preparazione degli ingredienti

Gli ingredienti e i componenti dei prodotti finali devono talvolta percorrere grandi distanze per raggiungere il luogo di assemblaggio.

Per ridurre i costi di trasporto, alcuni ingredienti possono essere disidratati all'origine e reidratati all'arrivo nel sito di assemblaggio finale.

I prodotti a base di un olio comune possono essere filtrati per aumentare la concentrazione dell'ingrediente richiesto, quindi diluiti a destinazione alla concentrazione appropriata.



**FT32 Essiccatore a tamburo da laboratorio**



**Generatore di vapore da laboratorio UOP10**



**FT142 Miscelatore da laboratorio multifunzione UHT**



**Essiccatore a spruzzo a forma alta Ft80**



### Essiccatore a spruzzo/raffreddatore a forma alta

Cod. FT80/81

L'essiccatore a spruzzo Armfield Tall Form è stato progettato specificamente per consentire la lavorazione di piccole quantità di prodotto.

Le proprietà funzionali delle polveri prodotte sono paragonabili alle capacità degli essiccatori di produzione su larga scala.

L'FT80 può essere configurato in modo rapido e semplice come spray chiller (FT81) in grado di gestire prodotti come le miscele di accorciamento da forno contenenti grassi ad alto punto di fusione da convertire da liquido a polvere.

- Temperature fino a 250°C
- Portata massima 7l/h
- Velocità massima di evaporazione 3l/h
- Misura l'umidità relativa e tutte le pressioni rilevanti della camera.



### Essiccatore a tamburo

Cod. FT32

Un essiccatore a rulli bicilindrico, riscaldato e alimentato a vapore.

- Semplice essiccazione di un materiale per ottenere il contenuto di umidità e il tempo di essiccazione (o tempo di permanenza) necessario.
- Determinazione delle curve di essiccazione per valutare la fattibilità dell'essiccazione a letto fluido di un materiale su scala industriale. Le curve di essiccazione sono rilevanti per il meccanismo di essiccazione
  - possono essere utilizzati come base per il bilancio di calore e di massa, per l'efficienza termica dell'essiccazione e per la progettazione degli essiccatori.
- Calcolo dei coefficienti di trasferimento del calore per diverse condizioni
  - importanti nella progettazione degli essiccatori e nel confronto dei letti fluidi con altri metodi di essiccazione



### Congelatore a letto fluido e a getto d'aria

Cod. FT36

Un armadio congelatore isolato in scala ridotta che combina due processi industriali a scopo dimostrativo.

Il controllo indipendente della temperatura e del flusso d'aria su entrambe le sezioni del vassoio e del letto fluido consente di dimostrare una varietà di condizioni.

**È disponibile un accessorio per la registrazione dei dati per memorizzare i dati di processo su un PC.**

- Congelamento rapido degli alimenti simulando processi su scala di produzione
- Le indagini sulle variazioni di temperatura all'interno di alimenti e articoli simili in tempi diversi possono essere esaminate su scala di piccoli lotti.





### Refrigeratore di processo per laboratorio di grandi dimensioni

Cod. FT64

L'FT64 è un refrigeratore di processo a ricircolo, che fornisce una fornitura continua di liquido refrigerato da utilizzare come fluido di raffreddamento quando viene utilizzato con un'unità di lavorazione in scala miniaturizzata Armfield.

L'FT64 è particolarmente adatto per i lavori di raffreddamento di grandi dimensioni e per l'uso con i sistemi Armfield FT174XA, FT94LT e FT94X.

#### Caratteristiche:

- Bassa carica di refrigerante
- Bassi costi di gestione
- Facilità di pulizia e manutenzione



### Refrigeratore di processo per laboratorio

Cod. FT63

L'unità è un refrigeratore di processo a ricircolo, che fornisce una fornitura continua di liquido refrigerato da utilizzare come fluido di raffreddamento quando viene utilizzato con un'unità di lavorazione in scala miniaturizzata Armfield.

L'FT63 è particolarmente adatto all'uso con i sistemi Armfield FT74XA UHT e FT174XA.

#### Caratteristiche:

- Bassa carica di refrigerante
- Bassi costi di gestione
- Facilità di pulizia e manutenzione



### Unità CIP

Cod. FT52

L'Armfield FT52 è stato progettato per fornire prestazioni di pulizia aggiuntive alle unità Armfield FT e ad altre apparecchiature.

È costituita da una pompa centrifuga in acciaio inossidabile ad alta portata montata su un telaio mobile.

Unità mobile con ingombro ridotto che offre capacità di CIP locale per apparecchiature su scala pilota

- Produce velocità di pulizia superiori allo standard industriale 1,5 m/s nei sistemi Armfield
- Capace di portate fino a 4,0 m<sup>3</sup>/h
- Tubi flessibili igienici ad alta pressione e raccordi per il collegamento rapido alle apparecchiature Armfield
- Tramoggia in acciaio inox da 5l per le soluzioni detergenti

Serie IFT

# Laboratorio di sperimentazione alimentare industriale

Il laboratorio IFT di Armfield, appositamente costruito, può essere utilizzato per test, prove e formazione.

## Processo:

- Filtrazione
- Omogeneizzazione
- Trattamento UHT e HTST
- Riempimento sterile
- Carbonazione, riempimento e tappatura
- Asciugatura a spruzzo
- Estrazione con solvente
- Cristallizzazione

## Prove negli Stati Uniti

La nostra consociata Armfield Inc nel New Jersey, USA, dispone anche di un impianto di prova per il trattamento UHT/HTST e per la carbonatazione, il riempimento e la tappatura.





### Essiccatore a letto fluido

Cod. FT31

In questa versatile unità di laboratorio è possibile utilizzare una gamma di materiali che vanno dalle polveri fini al particolato alimentare.

- Elevate velocità di trasferimento di calore e di massa
- Tempo di asciugatura inferiore a 15 minuti
- Display di lettura digitale



### Essiccatore a spruzzo

Cod. FT30-MKIII

Un'unità da banco interamente in vetro che consente l'osservazione e la misurazione continua di questo rapido processo di essiccazione.

- 0-1,5 l/h portata del prodotto
- Temperatura di ingresso dell'aria 200°C
- Può essere utilizzato per bevande, materiali sensibili al calore, prodotti lattiero-caseari, vegetali, cereali e uova.



### Pressa a vite per l'estrazione dell'olio

Cod. FT28

Una pressa continua di piccola capacità adatta all'estrazione di oli commestibili da una varietà di semi oleosi.

Pressa a vite per l'estrazione dell'olio adatta all'uso in laboratorio.

- Completo di tramoggia di alimentazione, scivolo di alimentazione manuale e scarico dell'olio
- Motore elettrico da 4 kW
- Adatto all'uso con un'ampia gamma di semi o di farine macinate.



### Pastorizzatore da laboratorio

Cod. FT43

Un'unità da banco che riproduce il processo HTST industriale su scala pratica per l'insegnamento. I tempi di mantenimento possono essere variati e la produzione e la temperatura possono essere controllate da una console di controllo completa e separata.

I campioni di alimenti a bassa viscosità di un solo litro possono essere lavorati in lotti o in modo continuo con una portata di 20l/h.

- I test possono essere eseguiti in modo rapido e semplice
- Sistema di registrazione dati FT43-DTA-ALITE
- Simula le condizioni utilizzate in un impianto di produzione.
- Possono essere lavorate piccole quantità di prodotto liquido

# Tecnologia alimentare

Serie IFT

## Evaporatore a film ascendente Ft22

L'evaporatore Armfield elabora campioni da 2,0 litri in condizioni identiche a quelle di produzione, sufficienti a rivelare l'effetto del riscaldamento su qualsiasi ingrediente introdotto di recente nella ricetta.

Oltre a studiare l'effetto sulle proprietà organolettiche e fisicochimiche, l'apparecchiatura può essere utilizzata per preparare quotidianamente il prodotto per le prove di gusto, al fine di garantire la costanza della qualità della materia prima in entrata. Per l'installazione dell'evaporatore sono necessari solo 0,65 m<sup>2</sup> di superficie e l'evaporatore è s t a t o progettato per essere facilmente inserito in una stanza di altezza standard.

Le applicazioni includono la concentrazione di:

Succhi di frutta (frutta e verdura)

► Latte e prodotti lattiero-caseari

Estratti (non infiammabili)

Effluenti

Prodotti nutrizionali

Caratteristiche e vantaggi

È possibile concentrare piccole quantità di prodotti liquidi.

► Facilità di pulizia e manutenzione

Il basso utilizzo dei prodotti facilita lo smaltimento dei rifiuti.

► Portata nominale di 10 l/ora

Scambiatore di calore a tubo singolo

Sistema CIP integrato

Console di controllo integrale

Registrazione e analisi dei dati integrata



### Evaporatore a film ascendente

Cod. FT22

Un'unità a pavimento che utilizza la pellicola rampicante riscaldata a vapore principio anche per concentrare piccole quantità di alimenti liquidi in modo continuo o in batch.

Questa unità ha un registratore di dati integrato.

- L'importanti parametri di processo possono essere variati e monitorati.
  - Sono necessari solo 2 litri di materia prima per testare nuovi prodotti
  - Tasso massimo di evaporazione - 10 l/ora
- Sistema CIP integrale.



### Zangola per burro

Cod. FT31

La zangola per il burro fornisce una formazione pratica sulla preparazione del burro con il metodo tradizionale e consente di studiare l'effetto della temperatura di processo e del tempo di agitazione.

- Inversione di fase dell'emulsione olio/acqua che si verifica durante la zangolatura.
- Studio della temperatura di processo e del tempo di agitazione nel processo di agitazione
- Produzione di burro con vari metodi per la qualità e le determinazioni analitiche
- Bilancio di massa quantitativo della resa del burro da vari tipi di latte crudo



### Autoclave

Cod. FT19

Un'unità di sterilizzazione in batch progettata principalmente per la produzione di latte sterilizzato in bottiglia.

- Autoclave altamente portatile che non richiede alcun impianto idraulico per il funzionamento
- I cicli tempo/temperatura possono essere definiti per adattarsi ad applicazioni specifiche.
- Struttura in acciaio inox sanitario 316 e facile da pulire
- Il coperchio è rimovibile per un accesso a tutta larghezza.



### Centrifuga a disco

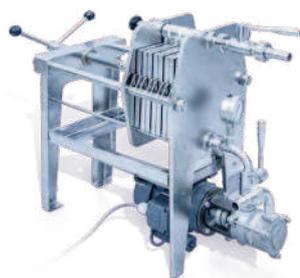
Cod. FT15

Un separatore centrifugo autonomo che dimostra tutti gli aspetti della separazione di panna e latte. La strumentazione è fornita per misurare le diverse velocità della vasca e la velocità di lavorazione.

Le attrezzature ausiliarie per lo studio di questo tipo di separazione sono costituite da:

- Tachimetro ottico
- Recipienti di raccolta del prodotto
- Orologio di arresto
- Strumenti

Il pannello posteriore comprende uno schema in sezione che illustra i componenti della vasca di separazione e ne descrive il funzionamento.



### Filtro pressa a piastra e telaio

Cod. FT14

Una piccola confezione di piastre comodamente montata su una struttura in acciaio inox, che consente una chiara dimostrazione della modalità di funzionamento.

Questo tipo di filtro è ampiamente utilizzato nell'industria alimentare, farmaceutica, della birra e della distillazione. Vengono forniti diversi tipi di materiali filtranti.



### Mulino a martelli/battitori

Cod. FT2

Un mulino a martelli, sicuro da usare e facilmente smontabile per la pulizia. Progettata per la macinazione generale in laboratorio, l'unità da banco viene fornita con otto vagli a piastre perforate.

#### Applicazioni

- Semi
- Noci
- Altre biomasse





Scarica il catalogo completo



Cataloghi digitali, alberi felici:  
scegli **Abintrax** che con **mydidactstore**,  
abbraccia la sostenibilità!

Concessionario



**Abintrax s.r.l.**

Via Marina del Mondo, 62 | 70043 Monopoli (Ba) Italy  
tel. +39 080 2149700 | [www.abintrax.com](http://www.abintrax.com) | [info@abintrax.com](mailto:info@abintrax.com)

[www.mydidactstore.it](http://www.mydidactstore.it)