

SCAMBIATORI DI CALORE

SCAMBIATORE DI CALORE

APPARECCHIATURA NELLA QUALE AVVIENE UN PASSAGGIO DI CALORE DA UN FLUIDO AD UN ALTRO

IN GENERE NON VI E' CONTATTO DIRETTO TRA I DUE FLUIDI, CHE SONO SEPARATI DA PARETI SOLIDE (IN GENERE METALLICHE)

TIPI DI SCAMBIO TERMICO

- EQUICORRENTE
- CONTROCORRENTE

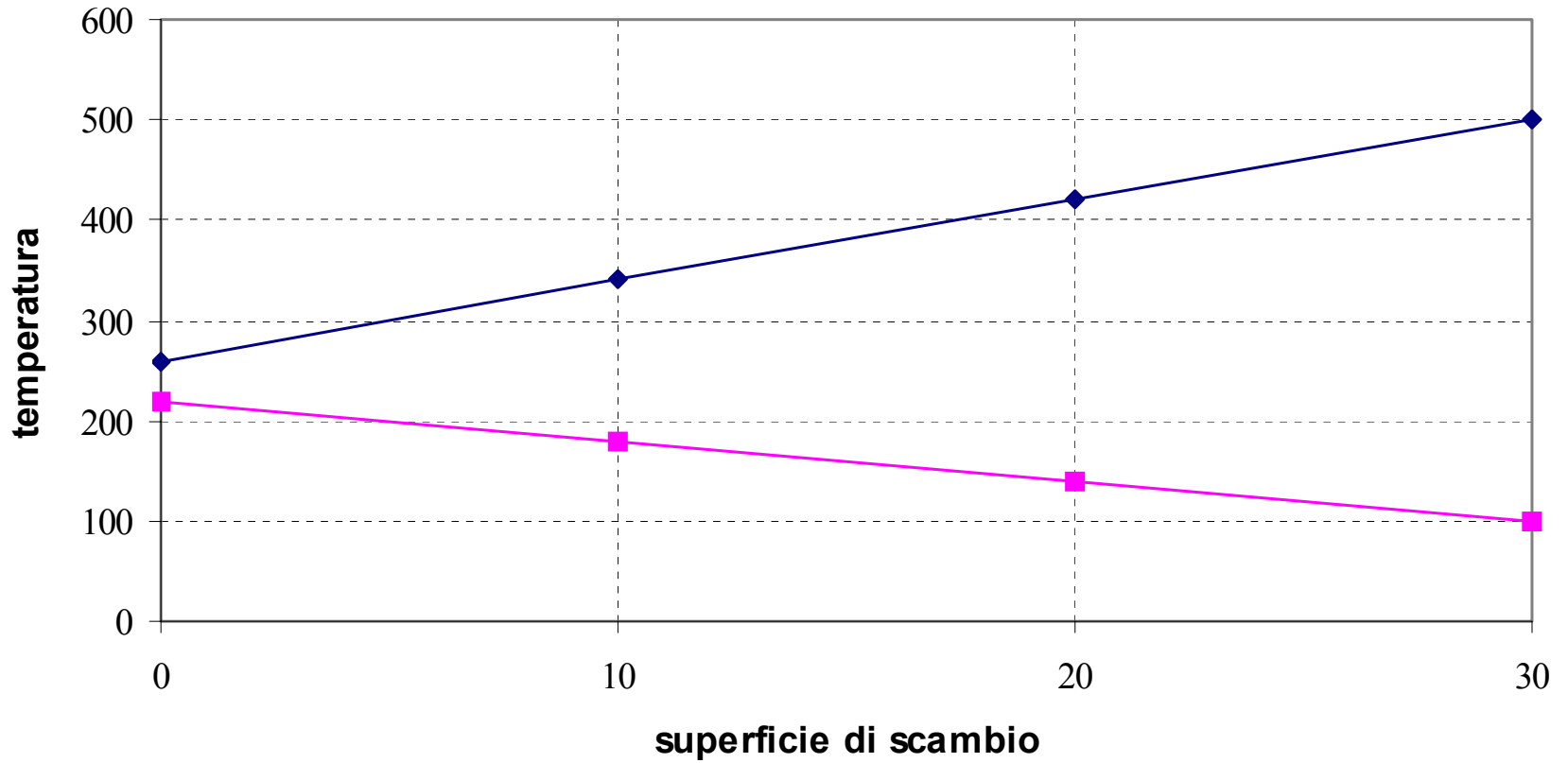
SCAMBIATORI EQUICORRENTE

IL FLUIDO CALDO E QUELLO FREDDO ENTRANO DALLO STESSO LATO ED ESCONO DALLO STESSO LATO

SUL LATO DI INGRESSO C'E' LA MASSIMA DIFFERENZA DI TEMPERATURA FRA I DUE FLUIDI, SUL LATO DI USCITA LA MINIMA

NON CONSENTONO DI SFRUTTARE AL MASSIMO LE POTENZIALITA' RISCALDANTI DEL FLUIDO CALDO (O LE POTENZIALITA' REFRIGERANTI DEL FLUIDO FREDDO)

Diagramma di scambio termico - equicorrente



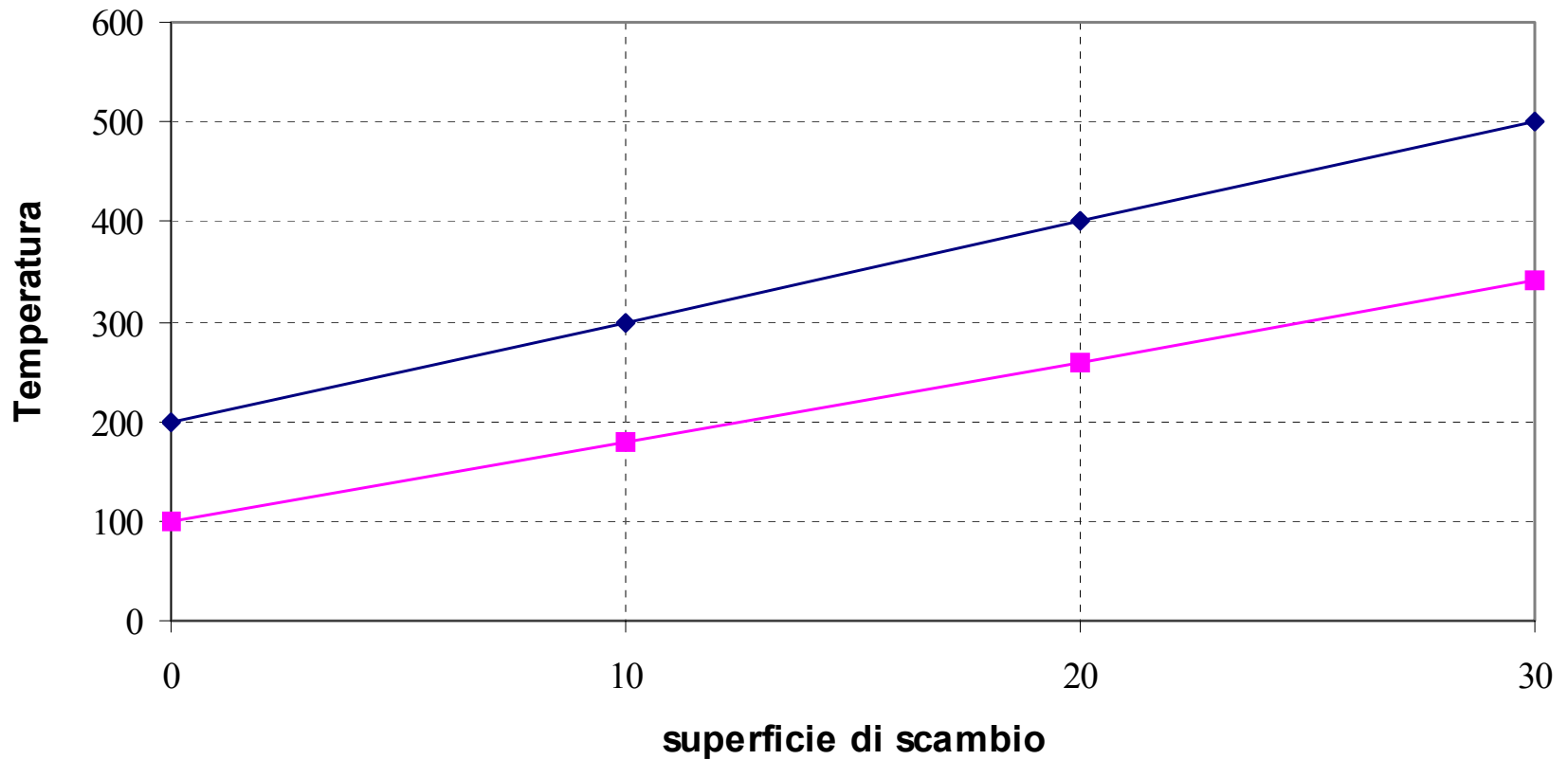
SCAMBIATORI CONTROCORRENTE

IL FLUIDO CALDO E QUELLO FREDDO ENTRANO ED ESCONO DA LATI OPPOSTI

LUNGO TUTTA LA SUPERFICIE DI SCAMBIO, SI MANTIENE UNA DIFFERENZA DI TEMPERATURA IL PIU' POSSIBILE OMOGENEA

CONSENTONO DI SFRUTTARE AL MASSIMO LE POTENZIALITA' RISCALDANTI DEL FLUIDO CALDO (O LE POTENZIALITA' REFRIGERANTI DEL FLUIDO FREDDO)

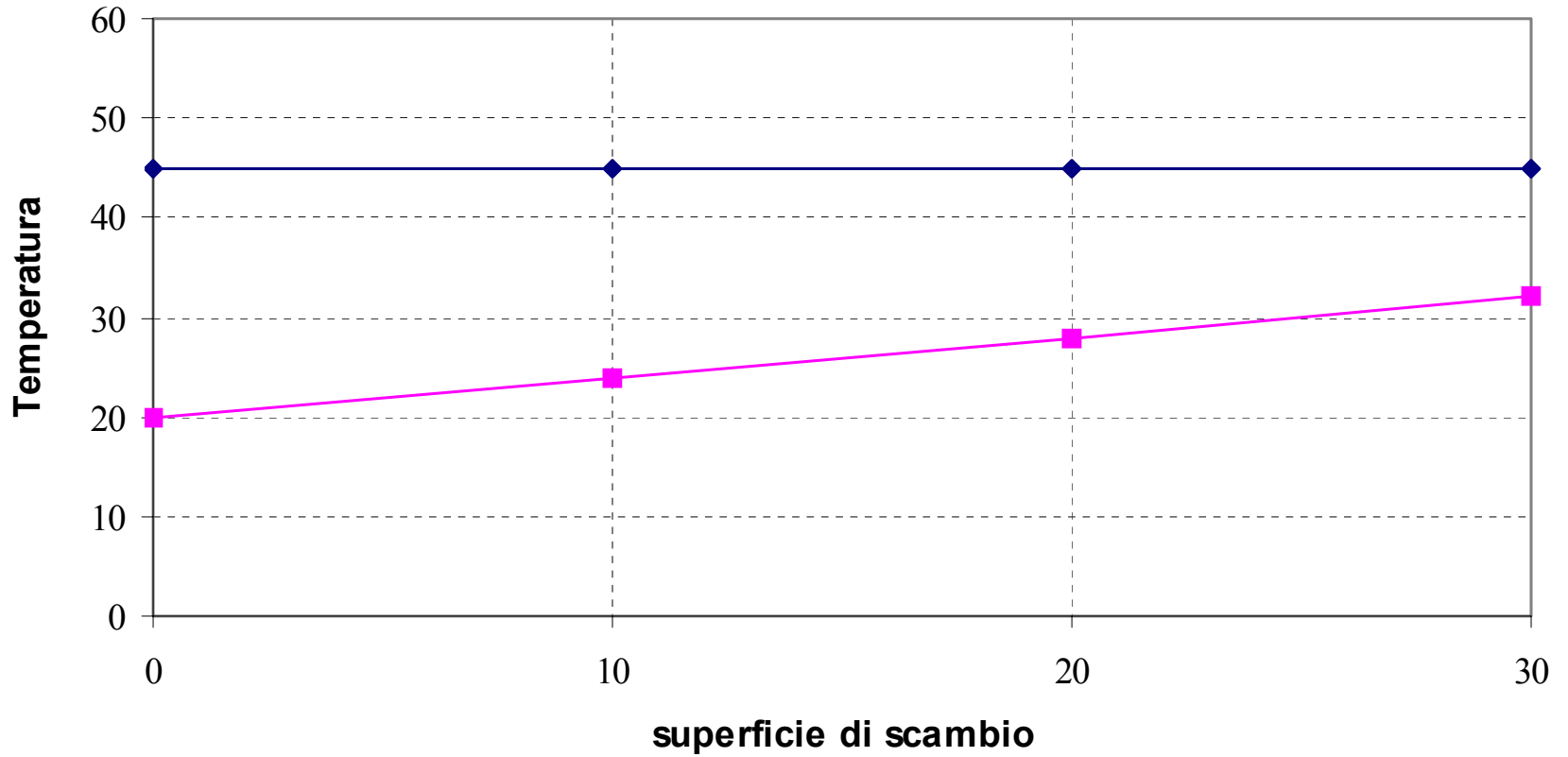
Diagramma di scambio termico - controcorrente



CONDENSATORE

SCAMBIATORE DI CALORE DOVE IL FLUIDO CALDO CONDENSA,
MANTENENDOSI A TEMPERATURA COSTANTE PER TUTTO LO SCAMBIO
TERMICO

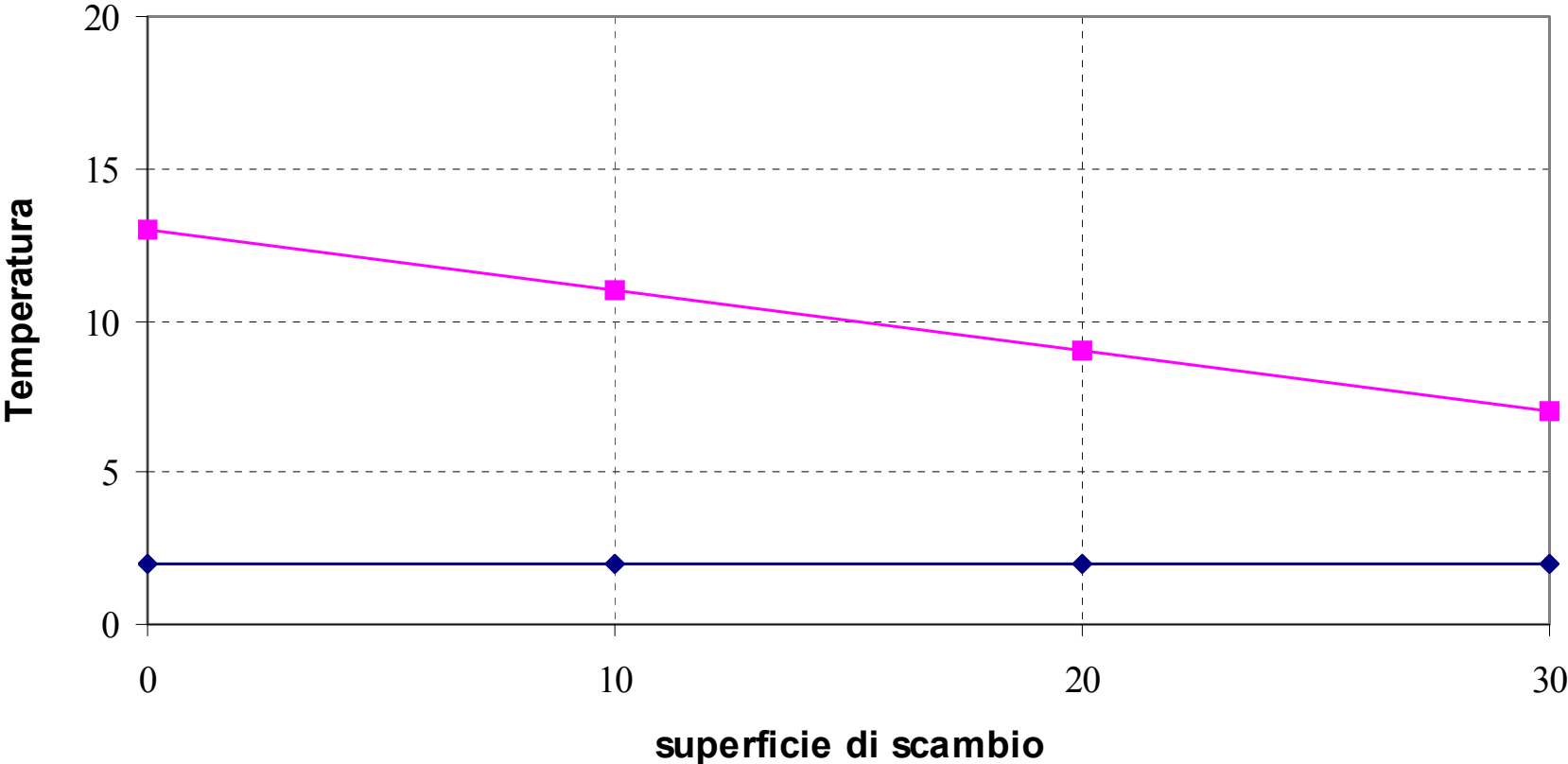
Diagramma di scambio termico - condensatore



EVAPORATORE

SCAMBIATORE DI CALORE DOVE IL FLUIDO FREDDO EVAPORA, MANTENENDOSI A TEMPERATURA COSTANTE PER TUTTO LO SCAMBIO TERMICO

Diagramma di scambio termico - evaporatore



DIFFERENZA MEDIA DI TEMPERATURA

SI DEFINISCE "DIFFERENZA MEDIA LOGARITMICA DELLE TEMPERATURE"
LA GRANDEZZA (CHE, DIMENSIONALMENTE, E' UNA TEMPERATURA):

$$MLDT = (DT_a - DT_b) / \ln (DT_a / DT_b)$$

$$DT_a = T_{ci} - T_{fu}$$

$$DT_b = T_{cu} - T_{fi}$$

SONO LE DIFFERENZE DI TEMPERATURA FRA I DUE FLUIDI, SUI DUE LATI
DELLO SCAMBIATORE

SI PUO' DIMOSTRARE CHE: $MLDT < (DT_a + DT_b) / 2$

SE DT_a E DT_b SONO SIMILI: $MLDT \approx (DT_a + DT_b) / 2$

EQUAZIONE FONDAMENTALE DELLO SCAMBIO TERMICO

$$P = K \times A \times \text{MLDT}$$

P = POTENZA TERMICA SCAMBIATA (W)

K = COEFFICIENTE DI CONDUZIONE GLOBALE DELLA PARETE DI SEPARAZIONE ($\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$)

A = SUPERFICIE DI SCAMBIO TERMICO (m^2)

MLDT = MEDIA LOGARITMICA DELLE DIFFERENZE DI TEMPERATURA ($^\circ\text{C}$)

BILANCIO DI POTENZE

$$P = G_c \times c_c \times (T_{ci} - T_{cu}) = G_f \times c_f \times (T_{fu} - T_{fi})$$

oppure

$$P = G_c \times (h_{ci} - h_{cu}) = G_f \times (h_{fu} - h_{fi})$$

G_c G_f = PORTATA MASSICA FLUIDO CALDO / FREDDO
(kg/h oppure kg/s)

c_c c_f = CALORE SPECIFICO DEL FLUIDO CALDO / FREDDO
(kcal/kg °C oppure kJ/kg °C)

h_c h_f = ENTALPIA MASSICA FLUIDO CALDO / FREDDO
(kcal/kg oppure kJ/kg)

CON QUESTE UNITA' P RISULTA ESPRESSA IN kcal/h OPPURE IN kW

APPROCCIO DI TEMPERATURA DI UNO SCAMBIATORE DI CALORE

MINIMA DIFFERENZA DI TEMPERATURA FRA IL FLUIDO CALDO E QUELLO FREDDO, ALL'INTERNO DI UNO SCAMBIATORE

- NEI RISCALDATORI, CONVIENE DIMENSIONARE LO SCAMBIATORE IN MODO DA AVERE L'APPROCCIO ALL'USCITA DEL FLUIDO FREDDO (CIOE' RISCALDATO)
- NEI RAFFREDDATORI, CONVIENE DIMENSIONARE LO SCAMBIATORE IN MODO DA AVERE L'APPROCCIO ALL'USCITA DEL FLUIDO CALDO (CIOE' RAFFREDDATO)

ALL'AUMENTARE DELLA SUPERFICIE DI SCAMBIO DIMINUISCE L'APPROCCIO DI TEMPERATURA

DEFINIZIONI

LATO PRIMARIO

LATO DELLO SCAMBIATORE DOVE SCORRE IL FLUIDO CALDO

LATO SECONDARIO

LATO DELLO SCAMBIATORE DOVE SCORRE IL FLUIDO FREDDO

CONDIZIONI DI CALCOLO TERMODINAMICO

PER IL LATO PRIMARIO

PER IL LATO SECONDARIO

VALORI DI PRESSIONE E TEMPERATURA DEL FLUIDO CHE SCORRE IN UNO DEI DUE LATI DELLO SCAMBIATORE, DA CONSIDERARE PER IL DIMENSIONAMENTO DELLA SUPERFICIE DI SCAMBIO

PRESSIONE DI PROGETTO MECCANICO

- PER IL LATO PRIMARIO
- PER IL LATO SECONDARIO

VALORE DI PRESSIONE DEL FLUIDO CHE SCORRE IN UNO DEI DUE LATI DELLO SCAMBIATORE, DA CONSIDERARE PER IL DIMENSIONAMENTO MECCANICO DELLO SCAMBIATORE

TEMPERATURA DI PROGETTO MECCANICO

- PER IL LATO PRIMARIO
- PER IL LATO SECONDARIO

VALORE DI TEMPERATURA DEL FLUIDO CHE SCORRE IN UNO DEI DUE LATI DELLO SCAMBIATORE, DA CONSIDERARE PER IL DIMENSIONAMENTO MECCANICO DELLO SCAMBIATORE

TIPOLOGIE DI SCAMBIATORI DI CALORE

- A PIASTRE
- A FASCIO TUBIERO
- ROTATIVI (RIGENERATORI)