clean energy ahead
TURBODEN

MOVE THE WORLD FORWARD MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES GROUP

LHP大型熱泵

高溫脫碳的先驅者

MORE HEAT OUT OF HEAT.
從熱源中取得更多的熱

ANDREA BARBON
Sales Application Manager - Large Heat Pumps

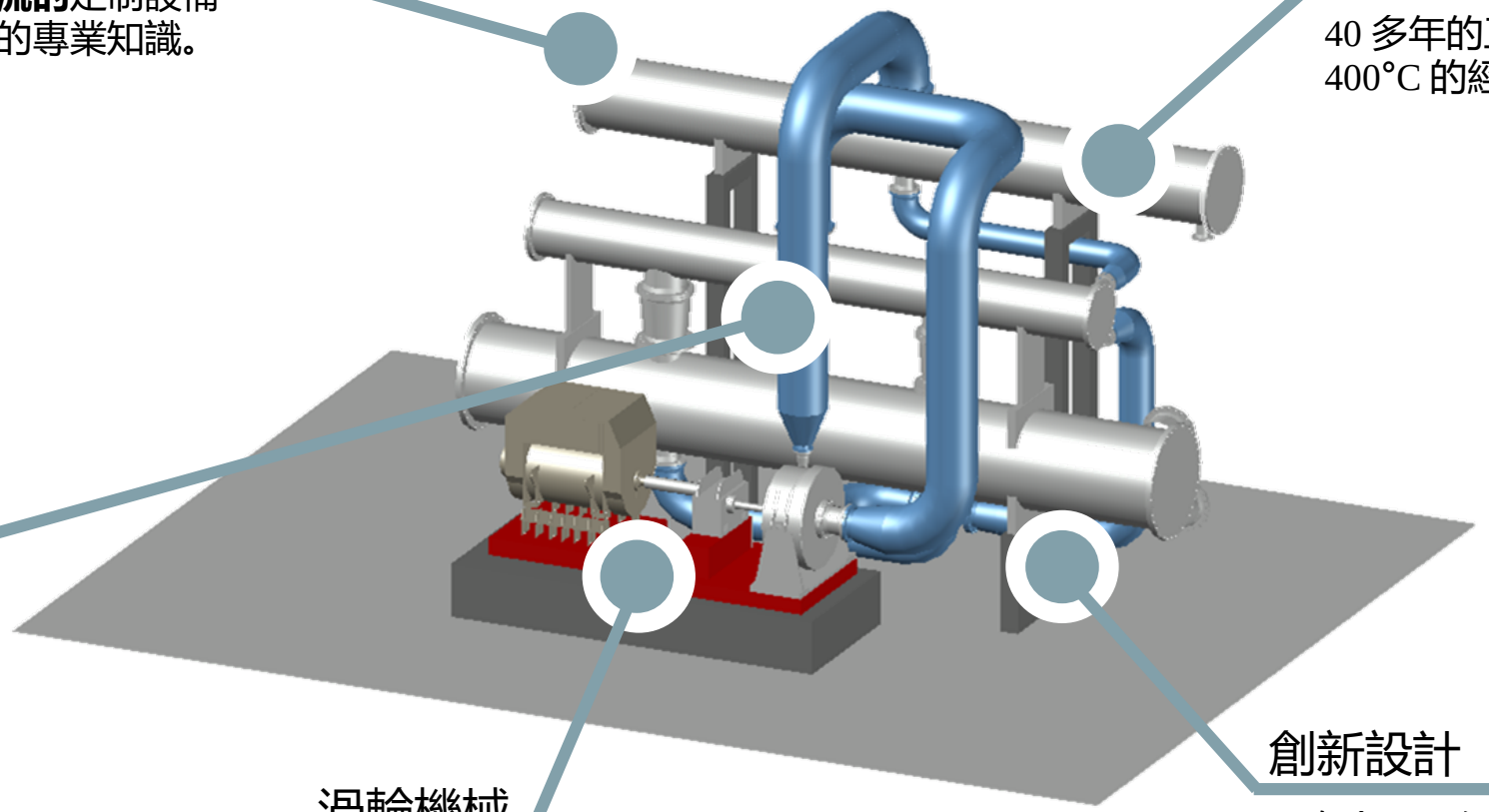
TURBODEN 應用於大型熱泵之專業

直接交換

具有設計**不同熱流的**定制設備的專業知識。

高溫

40 多年的工作溫度高達 400°C 的經驗



工作流體

根據具體情況選擇最合適的流體。使用**低 GWP（全球暖化潛勢）、低 ODP（臭氧破壞潛勢）和無害流體。**

渦輪機械

擁有自家設計超過60 多種不同的渦輪機。壓縮機與 Turboden 渦輪機具有**共同的技術特性**和解決方案。

創新設計

具有多種可優化的**客製化設計。**

Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

TURBODEN大型熱泵

大型熱泵 (LHP) 是公用事業規模的供熱設備，可將大量熱能從較低溫的能量轉移到較高溫的熱用戶，如區域能源網路或工業製程。

高效能
基於渦輪壓縮機技術的電力驅動

大面積
每台的輸出功率從 3 MWth 到 30 MWth

高溫升
可高達 100°C 以上，這歸功於客製化設計

高溫度
輸出高達 200°C，且可能產生蒸汽

友善環境
具有低 GWP 和低 ODP 的 10 多種不同工作流體之經驗

GWP: Global Warming Potential
ODP: Ozone Depletion Potential

Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

大型熱泵解決方案

典型的大型熱泵性能為 90°C 時向最終用戶提供 10 MWht 熱能。

COP（性能係數）是熱泵項目可行性的關鍵驅動原因：

$$COP = \frac{\text{可用熱能}}{\text{耗能}}$$

COP 越高，固定熱能輸出的電力消耗越低。

工業

典型的熱源溫度範圍在 50°C 到 70°C 之間。

- 冷卻水之廢熱
- 排氣Exhaust gases
- 其他

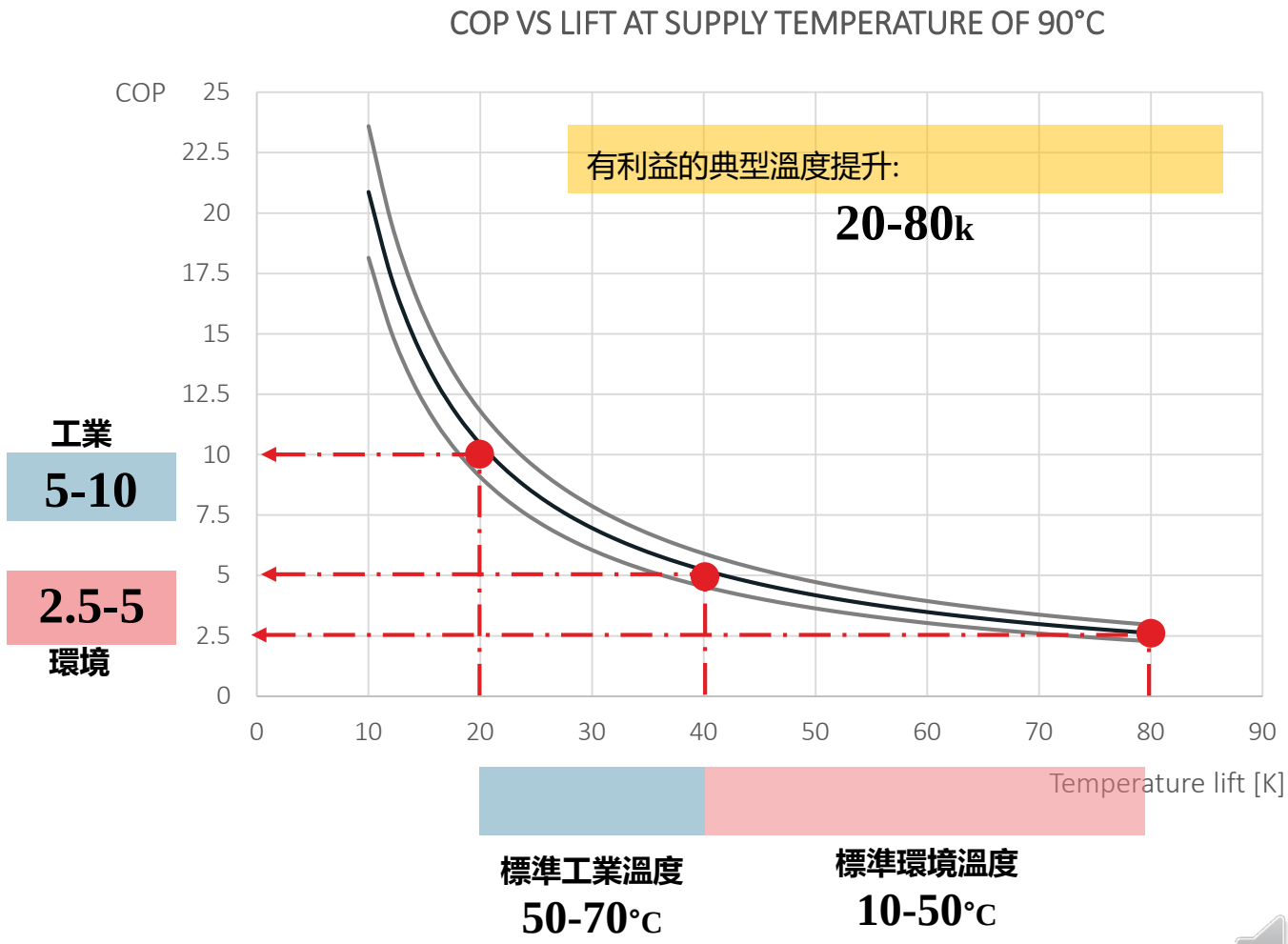
可達到的 COP 在 5 到 10 之間。

環境

典型的熱源溫度範圍在 10°C 到 50°C 之間。

- 地下水
- 海水
- 河水

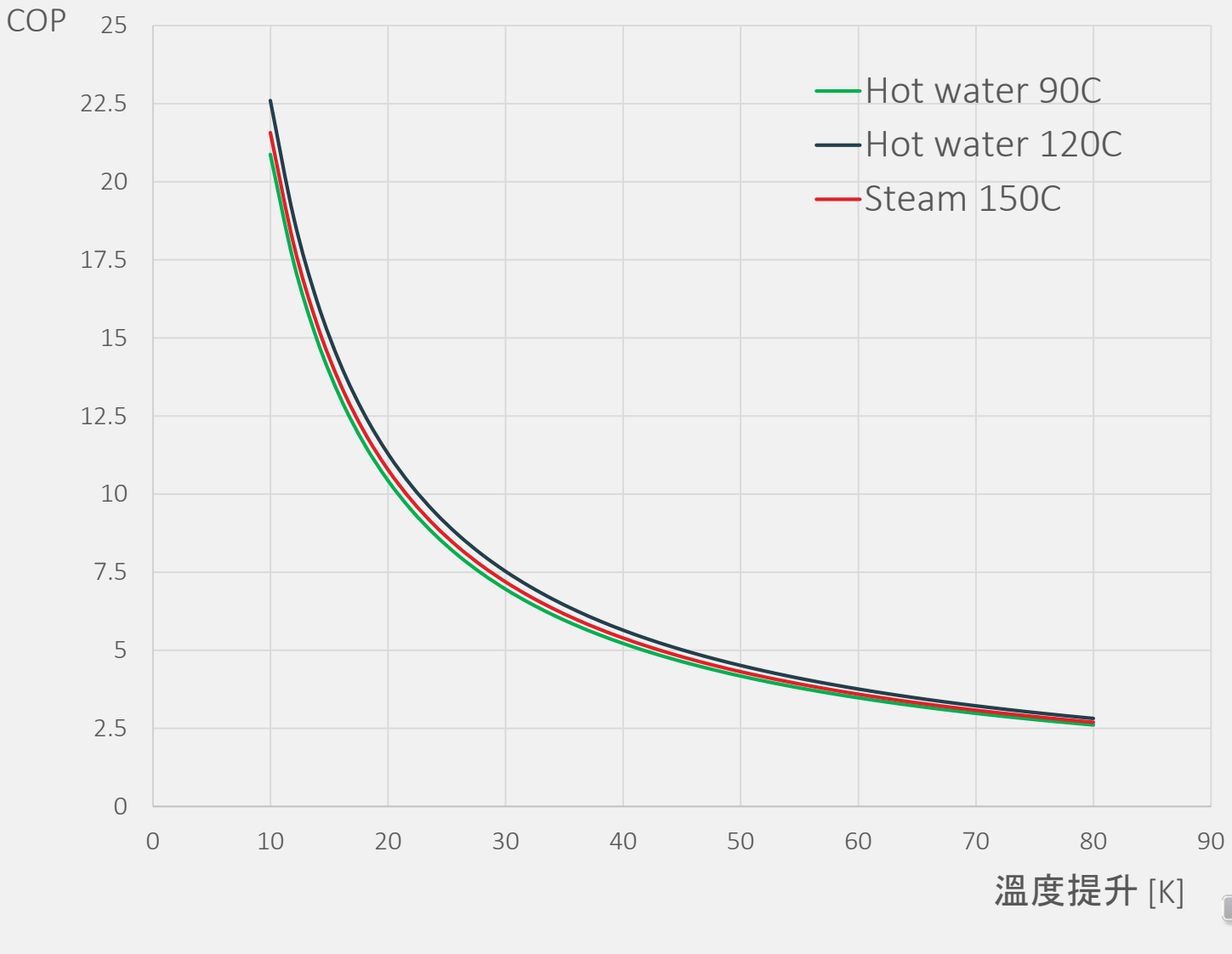
可達到的 COP 在 2.5 到 5 之間



Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

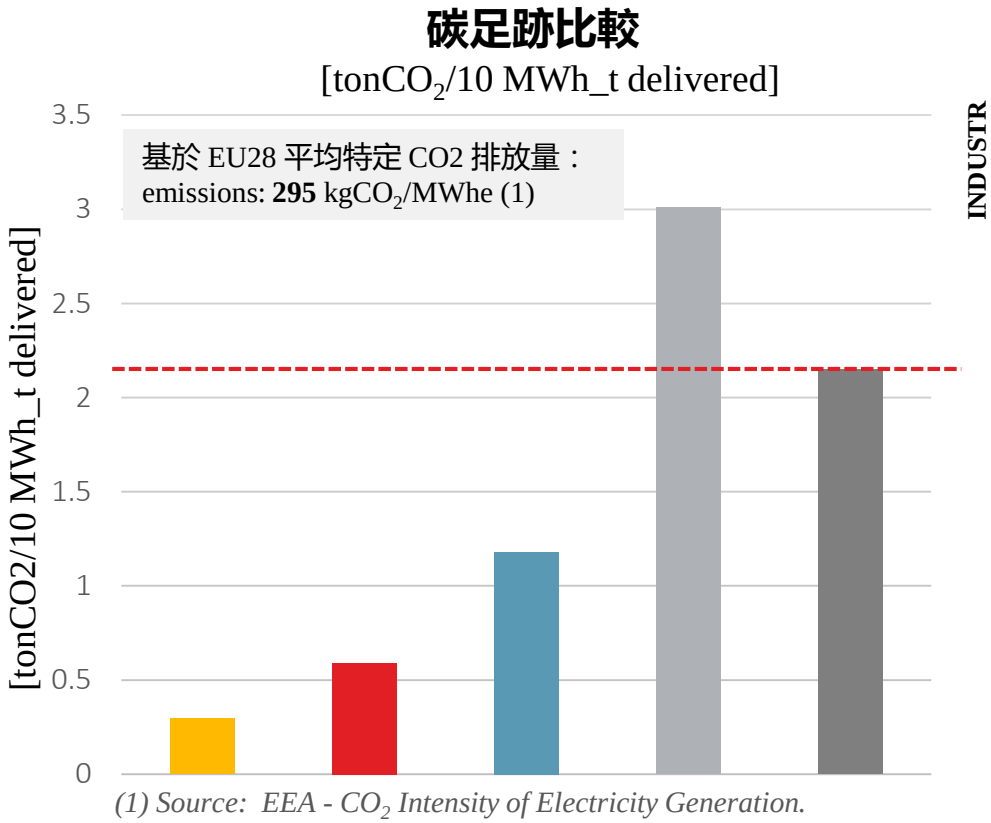
聚焦：供熱溫度的影響

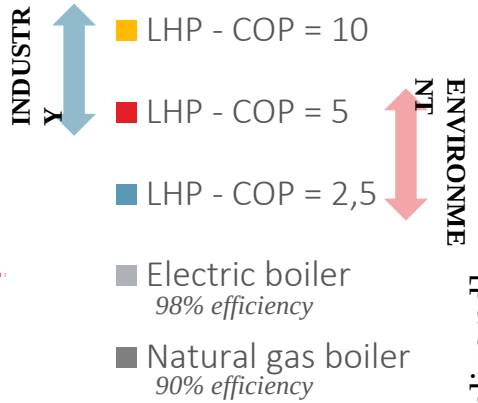
- 迄今為止，影響熱泵 COP 的**最重要因素**是**溫度提升**。
- **傳熱溫度**和**傳熱介質**（熱水、蒸汽、熱煤油、熱空氣等）影響較小。

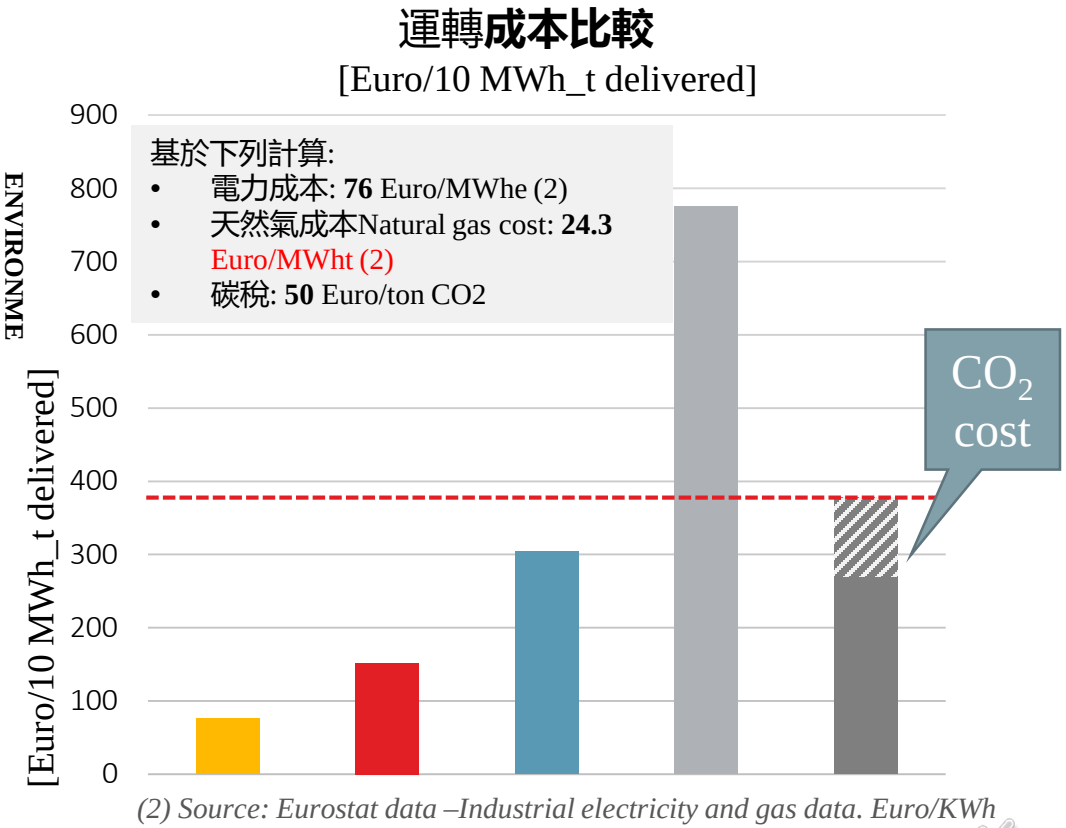


碳足跡比較（FFB、EB 和 HP）

基於提供的 10 MWht 熱能，計算具有不同 COP 的傳統天然氣鍋爐、電鍋爐和熱泵技術的 CO_2排放和運轉成本。







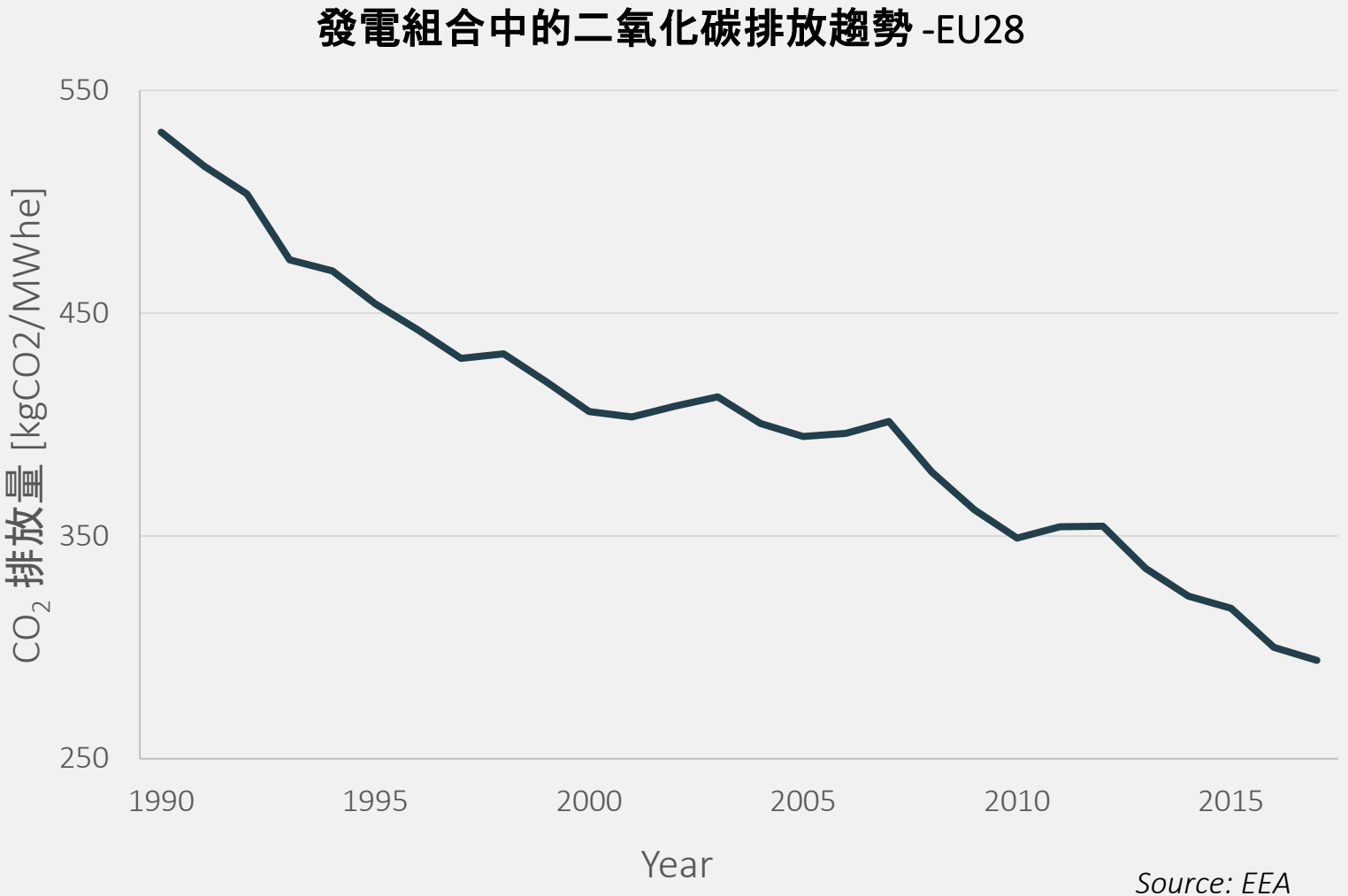
(1) Source: EEA - CO_2 Intensity of Electricity Generation.

(2) Source: Eurostat data –Industrial electricity and gas data. Euro/KWh 2019 H2. Prices are based on Band IF for electricity and Band I4 for gas

Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

聚焦：EU28 綜合發電組合中的二氧化碳強度

-32% 的二氧化碳強度，基於 20 年歐盟 28 國的比較。



Source: EEA

產生熱能: 經濟考量

- 工業和 DHN/工業之間的協同作用導致中高 COP（通常在 5 到 10 的範圍內）。
- 與傳統鍋爐相比，當 **COP/Eta 鍋爐** > **火花比(Spark ratio)**時，HP 技術運行成本更低
- **20年來，HP 較高的資本支出對 LCOH（**Levelized Cost of Heat 平均供熱成本**）影響不大。**
- 全球趨勢將有助於使**熱泵技術**更加有利。

Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

歐盟 HEATLEAP 計畫

HEATLEAP 計畫主旨在通過對這些技術進行實際規模測試，展示能源密集型產業中的大型熱泵和氣體膨脹機等**廢熱回收系統**的環境和經濟效益。該項目**由 LIFE 計劃**資助（歐盟為環境和氣候行動提供資金的機構）。

該計畫的最終目標是將廢熱流轉化為區域供熱的有用熱能（透過創新的大型熱泵）
以及回收來自電網的天然氣減壓產生的餘熱以發電（通過氣體膨脹機）。

Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

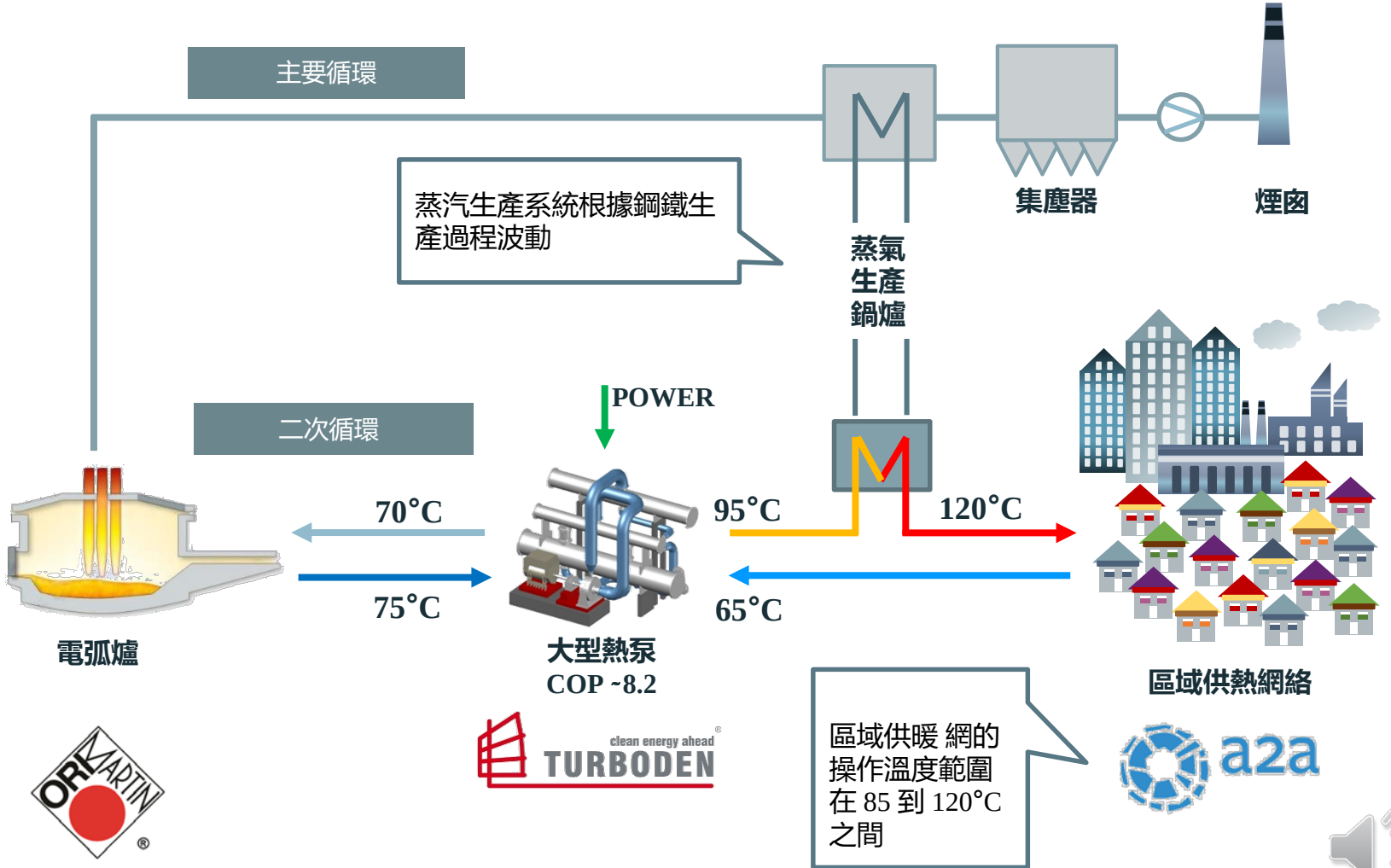
參考案例: ORI MARTIN 鋼鐵廠

煉鋼過程冷卻產生的熱量可以透過 升級LHP 並用於區域供熱，即不會浪費，如: 通過冷卻塔消散。

LHP 技術特色

LHP之主要技術特點:

- **6MWth 設計熱量，輸出溫度高達 120°C**
- **與區域供暖網完全整合。控制系統高度靈活設計，取決於：:**
  - **區域供暖 網操作溫度**
  - **蒸汽鍋爐產生熱量**
- **高彈性靈活度具有 2 個壓縮階段和可變頻率驅動器（由於是非常多變的製程）**
- **工作流體：低 GWP HFO，R1233ZD**



Copyright © – Turboden S.p.A. All rights reserved

clean energy ahead
TURBODEN

MOVE THE WORLD FORWARD
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES GROUP

了解更多

我們的經驗，您的力量。