



EMISSIONI E **S**OSTENIBILITA'
Tecnologie per il **P**rocesso **C**eramico

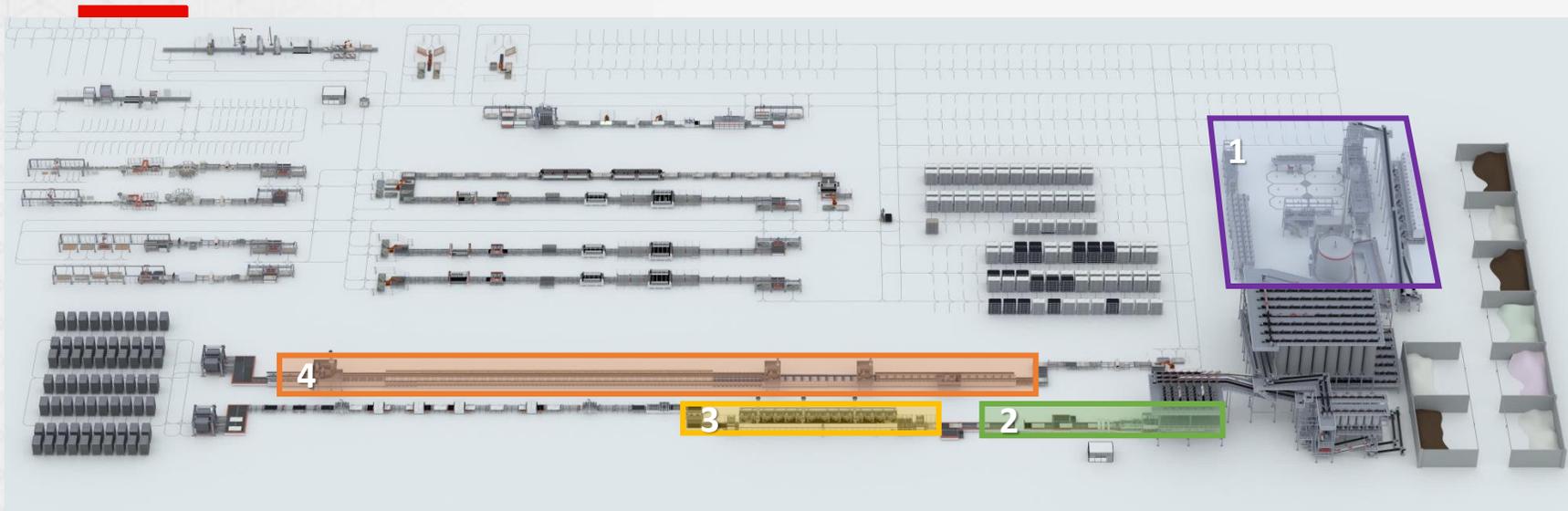
Product **M**anager: **D**aniele **B**aldini

Area/**R**eparto: **P**U **E**ssiccatoi/**F**orni/**F**iltri

BILANCIO DI UN IMPIANTO CERAMICO



DISTRIBUZIONE DELLE EMISSIONI



Impianto per la produzione:
10.000 m²/giorno
gres porcellanato
 600 x 600 x 10 mm

Emissioni totali CO_{2eq}
7,1 kg/m²

Reparti più emissivi:

- **Cottura** **37%**
- **Atomizzazione** **26%**
- **Essiccamento** **9%**
- **Macinazione** **8%**
- **Formatura** **3%**

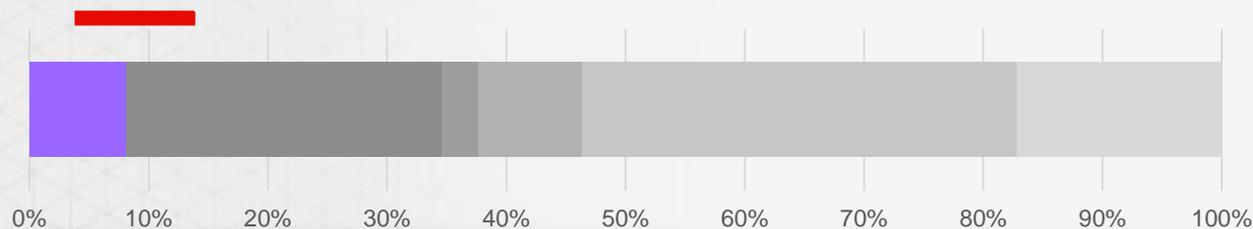
complessivamente
83%
 delle emissioni totali

Emissioni CO_{2eq} per reparto (kg/m²)

Totale 7,1 kg/m²



MACINAZIONE



MMC MULINO MODULARE CONTINUO

RIDUZIONE DEI CONSUMI

La macinazione è ottimizzata:

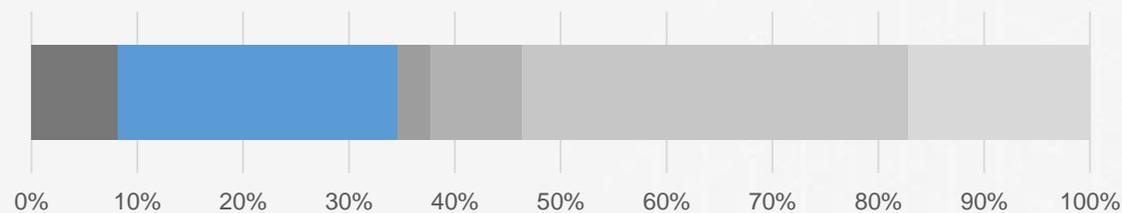
-36% consumo elettrico

42 kWh/ton → 28 kWh/ton
(MTC) (MMC)

IMPASTI OTTIMIZZATI

Intervenire sui singoli cilindri permette di avere un maggior controllo e migliore qualità di barbottina

ATOMIZZATORE



ATOMIZZATORE

MISCELE METANO IDROGENO

È disponibile la soluzione per miscele
50% CO₂ - **50% H₂**

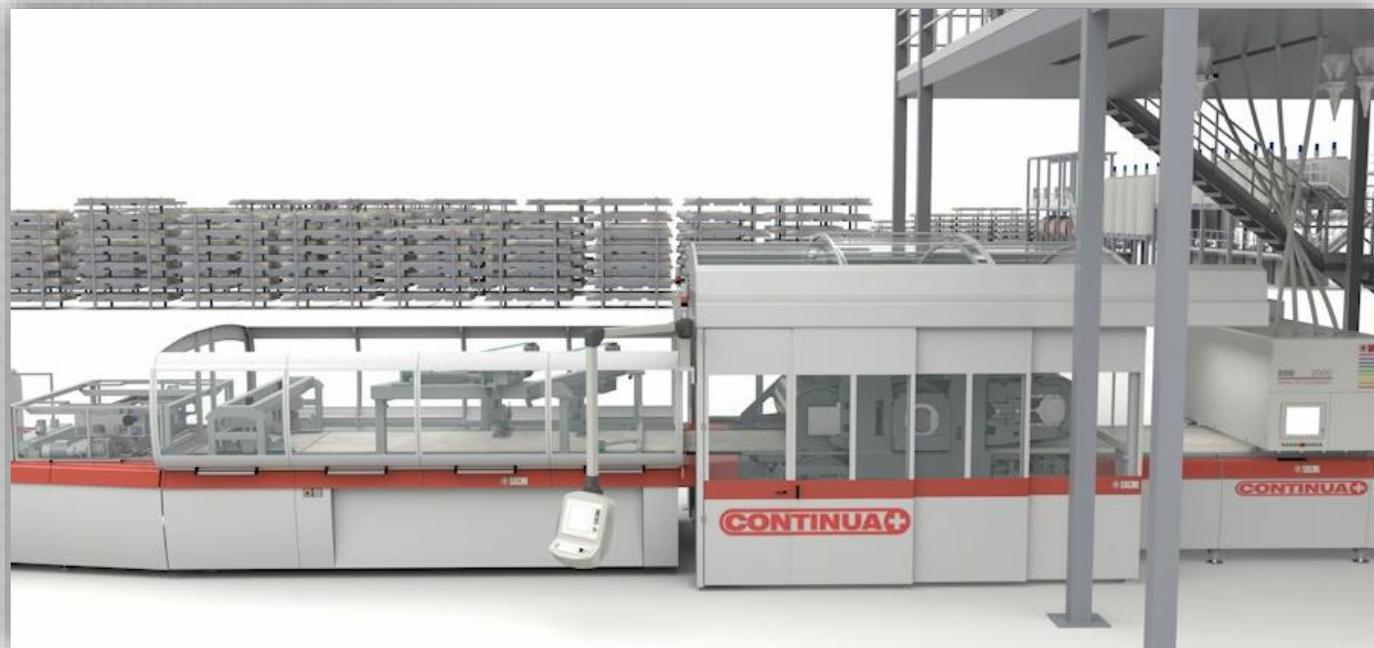
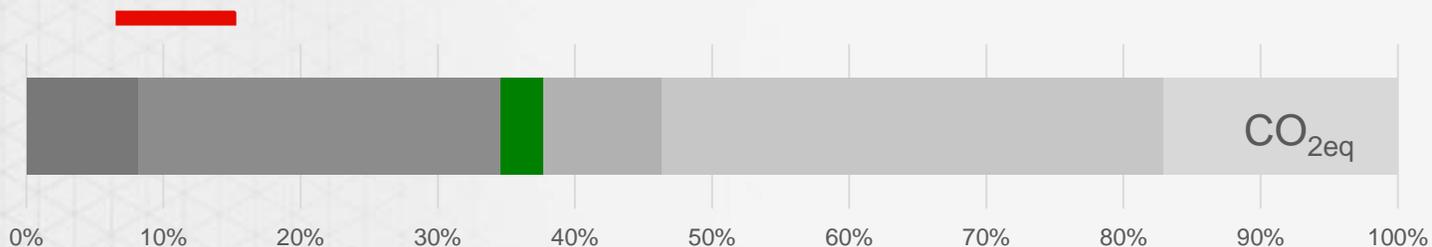
100% Idrogeno

Stiamo sviluppando in partnership un
bruciatore **100% H₂**

SOLUZIONE ELETTRICA

La ricerca è in corso

FORMATURA



CONTINUA+

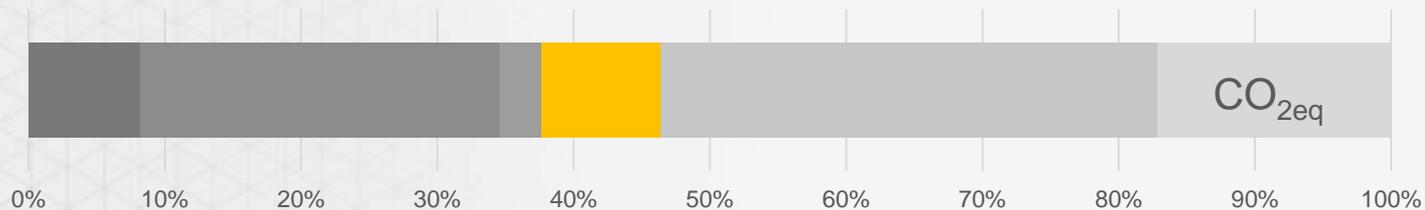
SISTEMA EFFICIENTE

Innovativo sistema di compattazione:
-80% consumo elettrico
16 kWh/ton → 3,2 kWh/ton

COMPATTAZIONE UNIFORME

Il controllo del deposito di polvere e della compattazione consente di avere una densità in crudo uniforme

ESSICCATOIO



ESSICCATOIO

Zero Fuel

Il recupero completo dai forni consente un consumo di combustibile **quasi nullo**.
94 kWh_{th}/ton → ~ 0 kWh_{th}/ton

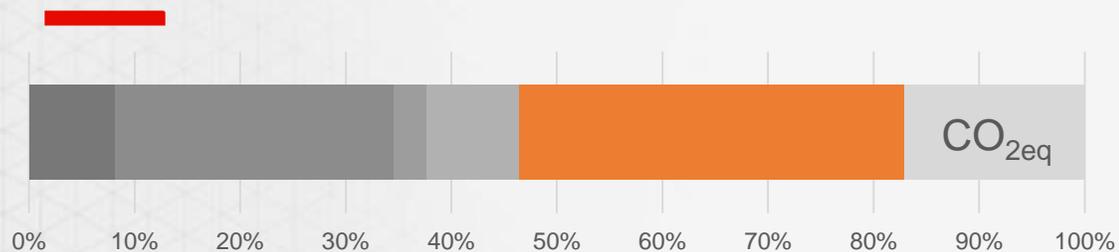
RVE

Recupero aria dal raffreddamento del forno verso l'essiccatoio: **-40% consumo**

INVERTER

Installare gli inverter sui ventilatori:
Fino a **-30% sui consumi elettrici**

FORNO: L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA



FORNO MAESTRO

SPR

Recupero aria dal raffreddamento del forno come aria comburente: **-10% consumo**

FORNO DIGITALE

Controllo del rapporto di combustione per ogni rampa: **-5% consumo**

OTTIMIZZAZIONE DI PROCESSO

Soluzioni volte ad ottimizzare la produzione: fino a **-7% consumo**

FORNO: COMBUSTIBILI ALTERNATIVI



FORNO AD IDROGENO

FORNI ATTUALI

Tutti i forni costruiti dopo il 2010 possono lavorare con una miscela **10% H₂** in volume

FORNO FMH

Sistema di combustione ingegnerizzato per lavorare con una miscela con **50% H₂** in volume: **-23% emissioni di CO₂**.

FUTURO

Stiamo lavorando per progettare un forno a 0 emissioni di CO₂: **100% H₂** o 100% elettrico

distretto di
CARPI

distretto di
MODENA

distretto di
SASSUOLO

distretto di
CASTEL

distretto di
VIGI

distretto di
PAVULLO

IL DISTRETTO CERAMICO

300 forni nel comprensorio

$\text{CH}_4 \Rightarrow 150.000 \text{ Nmc/h}$

$50\% \text{ CH}_4 + 50\% \text{ H}_2 \Rightarrow 2.772.000 \text{ Nmc/g}^* = 250.000 \text{ Kg/g}$

$100\% \text{ H}_2 \Rightarrow 12.100.000 \text{ Nmc/g} = 1.100 \text{ t/g}$

* $115.500 \text{ Nmc/h H}_2 + 115.500 \text{ Nmc/h CH}_4$

An expanding network of hydrogen trade routes, plans and agreements



LE SFIDE



I temi che il comprensorio
dovrà affrontare

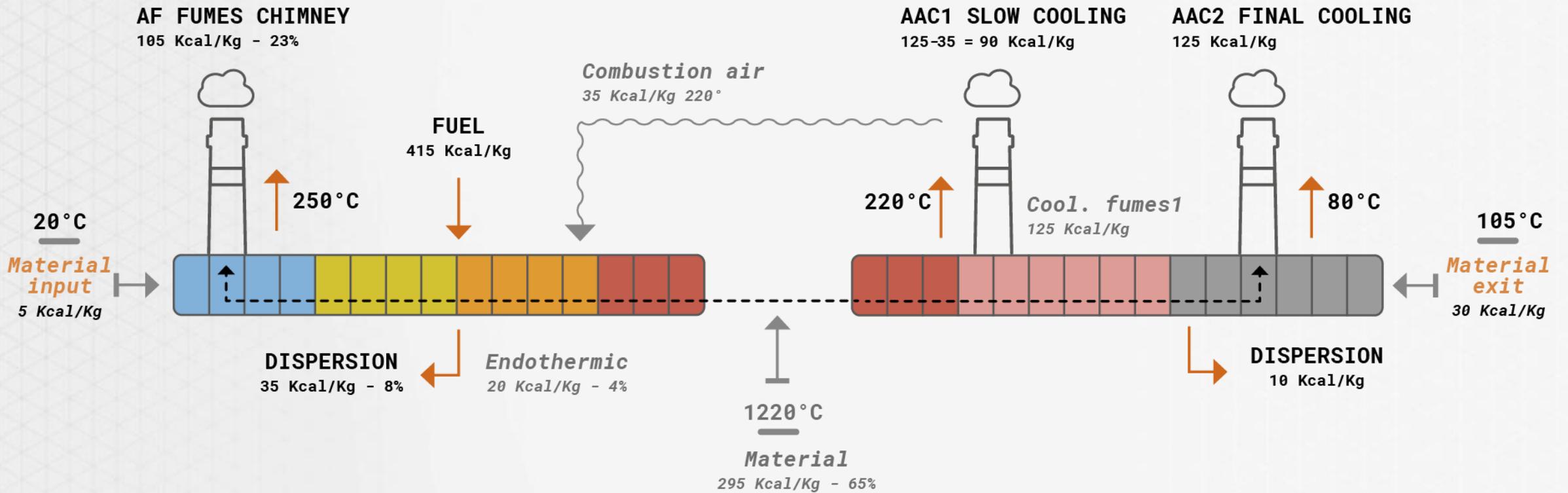
Disponibilità Idrogeno

L'idrogeno verde

Infrastrutture

Costi

BILANCIO ENERGETICO FORNO



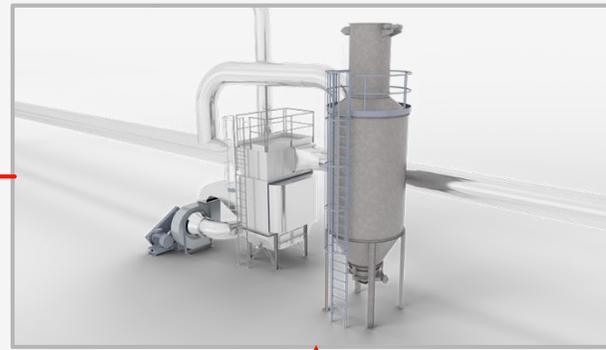
RECUPERI



ESSICCATOIO



EVA



SCAMBIATORE



RISCALDAMENTO AMBIENTALE



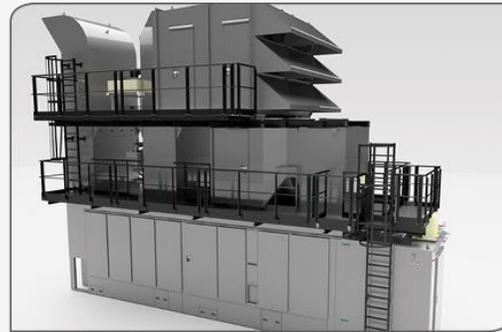
ATM



COGENERAZIONE

FUEL
CHEMICAL
ENERGY

COGENERATOR



MECHANICAL ENERGY



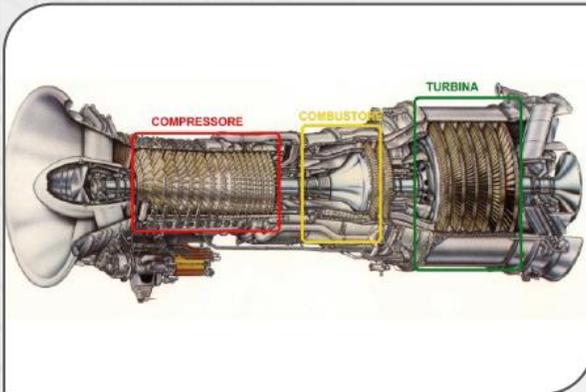
THERMAL ENERGY



ELECTRICAL ENERGY

COGENERAZIONE

TG -GAS TURBINE >1 MWE



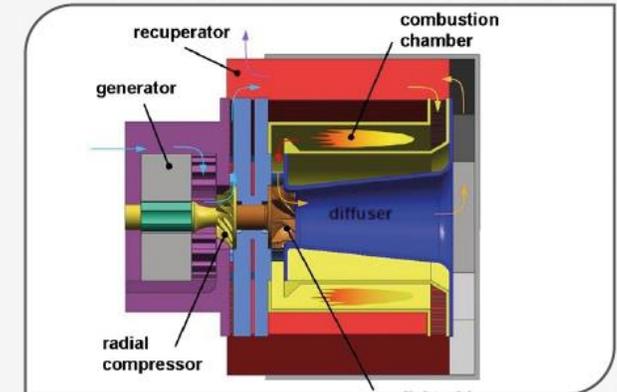
- (+) ALTA AFFIDABILITA'
- (+) BASSI COSTI DI MANUTENZIONE
- (+) BASSE EMISSIONI
- (-) FUNZIONAMENTO CONTINUO (BASSA FLESSIBILITA')
- (-) ALTI COSTI D'INVESTIMENTO

MCI - GAS ENGINE DA 1 A 6 MWE



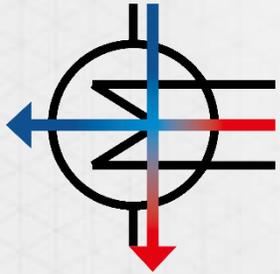
- (+) ELEVATA FLESSIBILITA' D'ESERCIZIO
- (-) ALTI COSTI DI MANUTENZIONE

MTG -MICROTURBINA DA 30 A 300 KWE



- (+) ALTA VELOCITA' DI ROTAZIONE
- (+) BASSE EMISSIONI
- (-) ALTI COSTI D'INVESTIMENTO

COGENERAZIONE: APPLICAZIONI

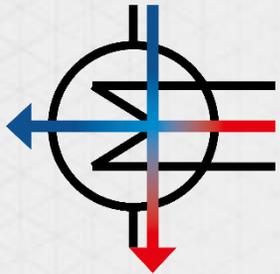


ARIA CALDA



EVA

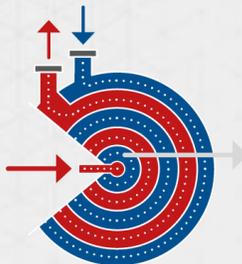
ATOMIZZATORE



ACQUA CALDA 65°C



MULINO



HOT SLIP 75°C



ATOMIZZATORE



SACMI

THANK **Y**OU FOR YOUR KIND ATTENTION

DANIELE **B**ALDINI