SVILUPPO E INTEGRAZIONE DI ACCUMULI INNOVATIVI NELLE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Meeting avanzamento M20

TekneHub

COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA

Cofinanziato dall'Unione europea

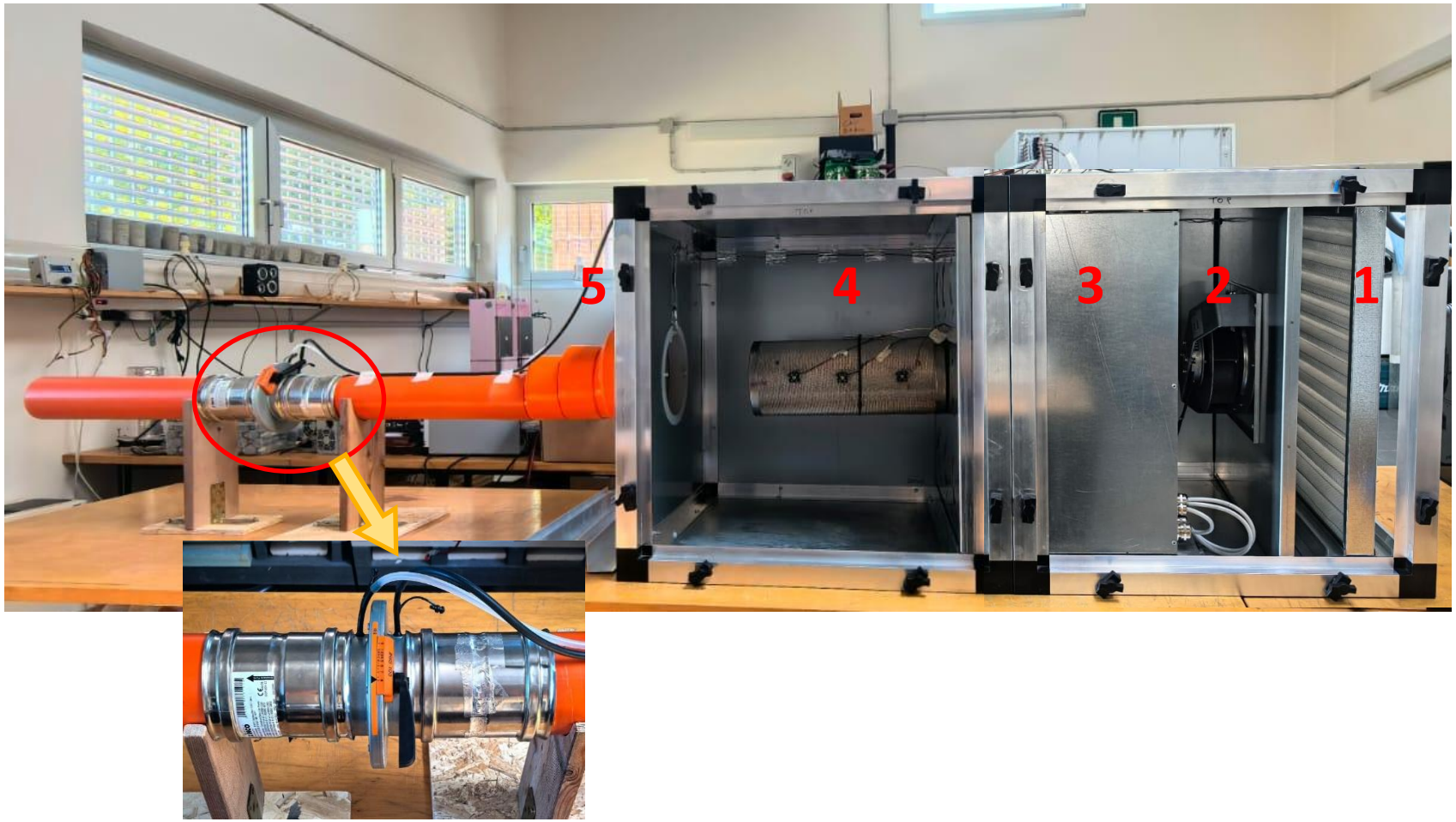
RegioneEmilia-Romagna

Gantt di progetto

Work packages e Tasks	Mese 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
WP 1: Coordinamento del progetto (WP leader: CIRI-EC)																														
Task 1.1: Gestione progetto e preparazione meeting																														
Task 1.2: Monitoraggio progetto e report gruppo di lavoro																														M1.1
WP 2: Caratterizzazione dei profili di consumo/surplus energetico dei prosumer di una CER (WP leader: CIRI-EC)																														
Task 2.1: Analisi dati e monitoraggio energetico edifici campione												M2.1																		
Task 2.2: Elaborazione profili consumo-surplus energia elettrica e termica															M2.2															
WP 3: Sistemi di accumulo termico per le CER (WP leader: TEKNEHUB)																														
Task 3.1: Identificazione materiali termochimici (TCM) e definizione preliminare sistema di accumulo						M3.1																								
Task 3.2: Caratterizzazione TCM e identificazione soluzioni ai problemi di corrosione																						M3.2								
Task 3.3: Caratterizzazione accumulo termico con materiali a cambio di fase (PCM)																						M3.3								
WP 4: Sistemi di accumulo elettrico per le CER (WP leader: CIDEA)																														
Task 4.1: Analisi prestazioni e localizzazione accumuli elettrici all'interno della rete																				M4.1										
Task 4.2: Ottimizzazione gestione termica dei sistemi di accumulo elettrici																				M4.2										
WP 5: Tool per la gestione integrata di accumuli termici ed elettrici innovativi all'interno delle CER (WP leader: EN&TECH)																														
Task 5.1: Modellazione del comportamento dei componenti di una CER																								M5.1						
Task 5.2: Sviluppo di una soluzione IT in grado di simulare il comportamento delle CER con soluzioni innovative proposte																														M5.2
Task 5.3: Definizione di best practice per la progettazione e la gestione efficiente di CER con soluzioni innovative sviluppate																														M5.3
WP 6: Diffusione e divulgazione dei risultati (WP leader: LARCOICOS)																														
Task 6.1: Predisposizione di materiale per la diffusione (quali logo, sito web di progetto, video con le imprese)						M																								
Task 6.2: Organizzazione di iniziative di presentazione e valorizzazione dei contenuti del progetto e suoi risultati																														M6.2

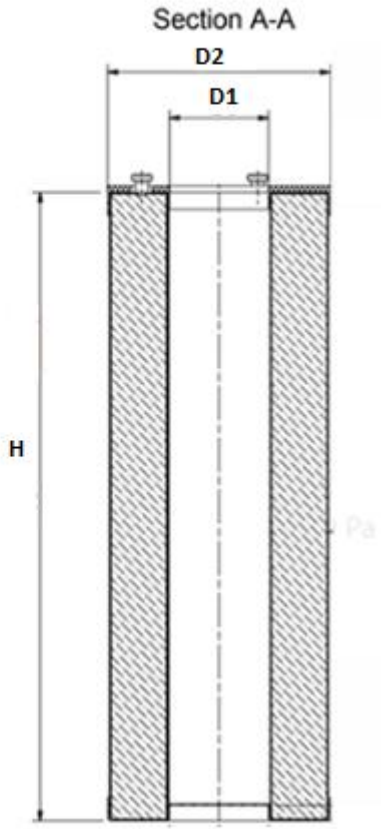
relazione consegnata
(31/08/2024)

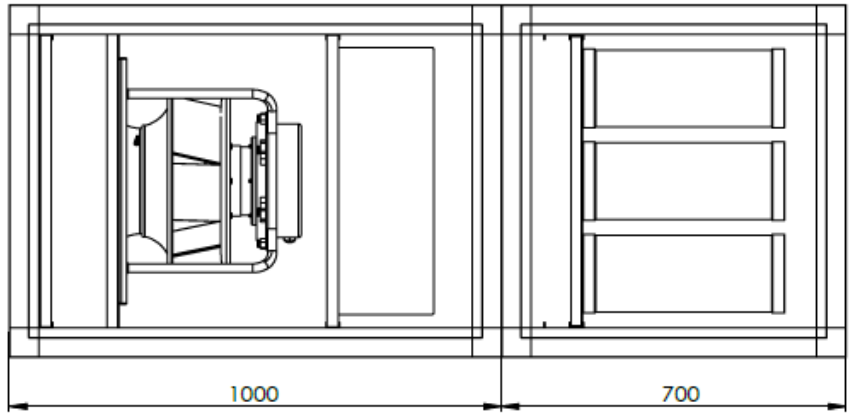
Overview of the experimental device prototype

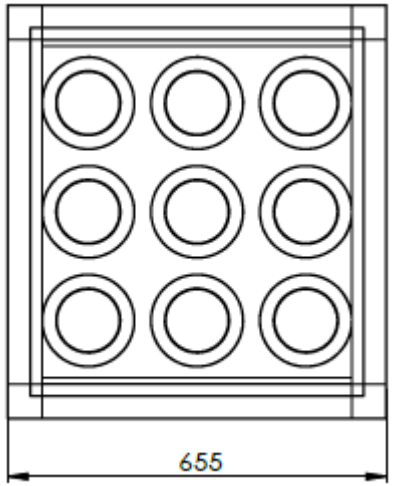


1. Boxed inlet section with flat dust filter;
2. Extraction section with modulating centrifugal fan;
3. Thermal homogenization chamber with thermal battery and adjustable electric resistances;
4. TCM reaction chamber with horizontal cartridges;
5. Outlet section with circular inlet

COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall'Unione europea
RegioneEmilia-Romagna



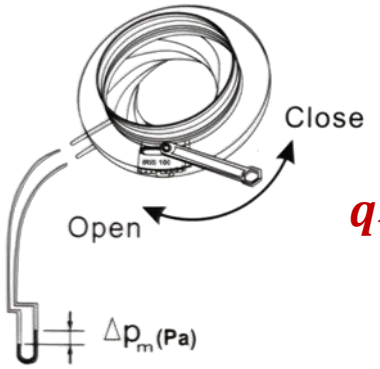




n. Cartucce	9
H	40 [cm]
D1 (interno)	10 [cm]
D2 (esterno)	16 [cm]
Materiale	Acciaio inox AISI 304
Capacity TCM	1.3 kg
Capienza TCM	3,520 [cm^3]

COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall'Unione europea
RegioneEmilia-Romagna

Airflow Control Setup

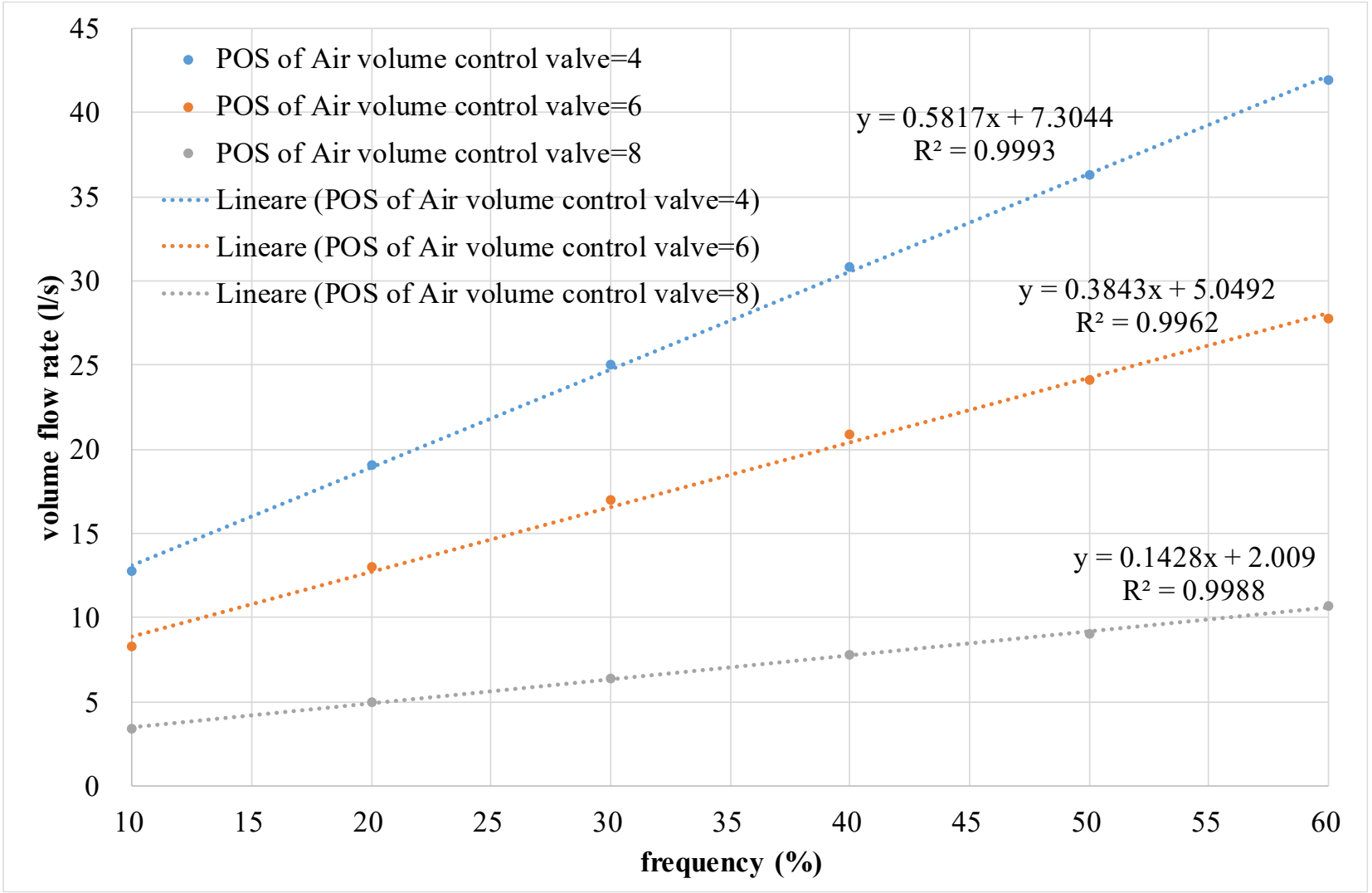


$$q_v = k\sqrt{\Delta p_m}$$

Test results

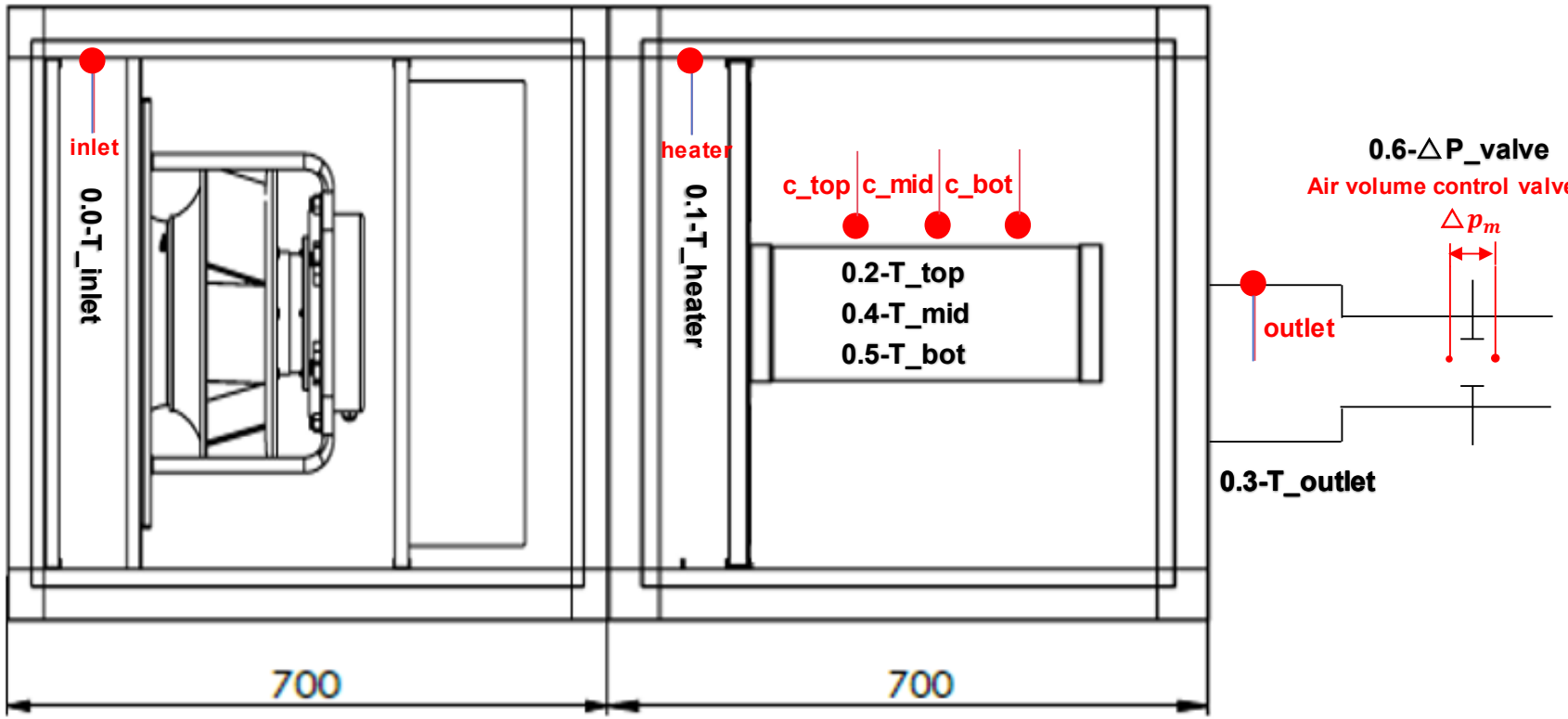
- **Air Calibration:** Varied fan frequency **10–60%** and valve positions **4/6/8** to map volumetric flow.
- **Relationship:** Volumetric flow scaled **linearly** with fan frequency across all positions (**R^2 > 0.99**).

Calibration **enables precise, repeatable airflow control** for the thermal cycling tests.



COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall'Unione europea
RegioneEmilia-Romagna

TCM cycle (hydration-dehydration) testing



SET UP

Temperature sensor (T)

- **T_inlet**, (Ambient temperature measurement)
- **T_heater**, (Heater core temperature monitoring);
- **T_top, T_mid, T_bot**, (Three horizontally positioned thermocouples inserted into the TCM bed);
- **T_outlet**, (exiting the internal environment).

Pressure drop sensor (dP)

- **dP_valve**, (Air volume control valve).

COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall'Unione europea
RegioneEmilia-Romagna

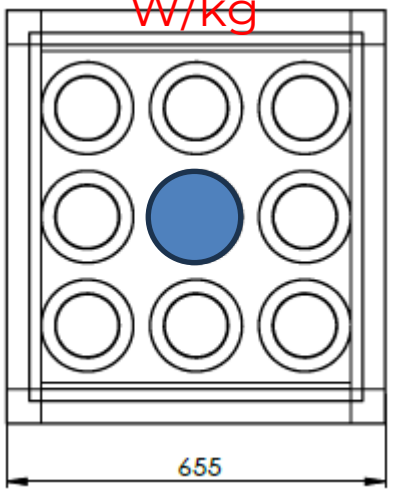
Conclusion

After conducting a series of tests using TCM materials, we found that under the conditions of realistic condition。 The inlet temperature around 24 ℃, and an absolute humidity of about 8 $g_{vapor}/kg_{dry\ air}$, the system achieved **the specific power of 172 W/kg**. The overall system conversion efficiency throughout the process was 7% (4 h discharge process relative to 3 h charge process). Additionally, from the second to the fourth cycle, the output energy exhibited minimal decay, indicating good **energy stability** and **reproducibility of the system.**

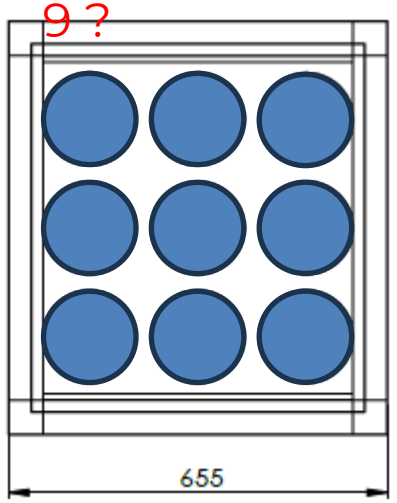
COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall'Unione europea
RegioneEmilia-Romagna

Work Plan — Next Phase

172 W/kg



172 W/kg x 9 ?



Prof. Michele Bottarelli
Email: michele.bottarelli@unife.it

Eleonora Baccega
Email: eleonora.baccega@unife.it

Silvia Cesari
Email: csrslv@unife.it

Zhuo Chang
Email: zhuo.chang@unife.it

Moussa Aidi
Email: moussa.aidi@unife.it

Yujie Su
Email: yujie.su@unife.it

COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall'Unione europea
RegioneEmilia-Romagna

Grazie per l’attenzione

COESIONE ITALIA 21-27 EMILIA-ROMAGNA
Cofinanziato dall’Unione europea
RegioneEmilia-Romagna