



SVILUPPO E INTEGRAZIONE DI ACCUMULI INNOVATIVI NELLE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Meeting avanzamento M12

TekneHub

Gantt di progetto

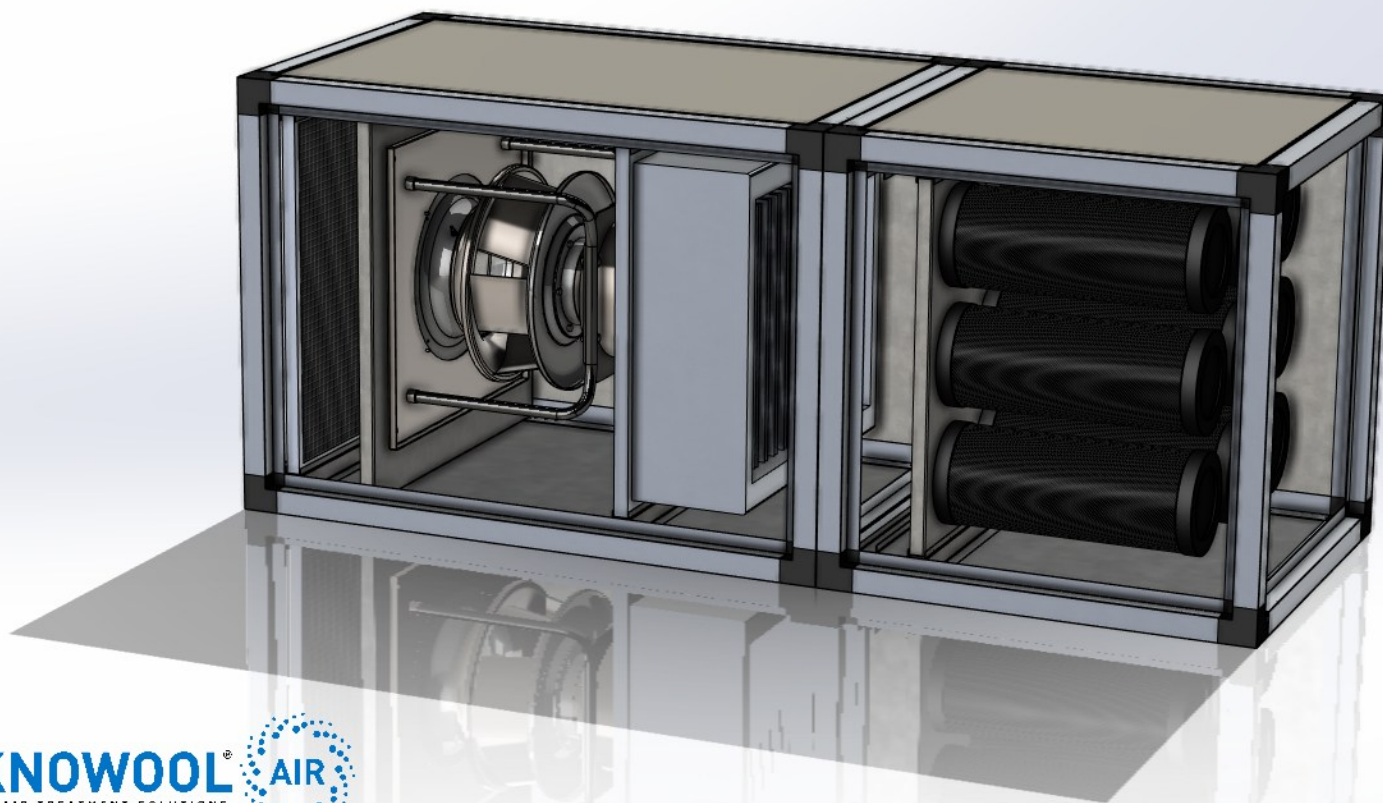


Work packages and Tasks	Mese																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
WP 1: Coordinamento del progetto (WP leader: CIRI-EC)																																
Task 1.1: Gestione progetto e preparazione meeting																																
Task 1.2: Monitoraggio progetto e report gruppo di lavoro																																
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					M2.2															
Task 2.2: Elaborazione profili consumo-surplus energia elettrica e termica																																
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																																
Task 3.3: Caratterizzazione accumulo termico con materiali a cambio di fase (PCM)																																
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																																
Task 5.3: Definizione di best practice per la progettazione e la gestione efficiente di CER con soluzioni innovative sviluppate																														M5.2		
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)						M6.1																										
Task 6.2: Organizzazione di iniziative di presentazione e valorizzazione dei contenuti del progetto e suoi risultati																																

relazione consegnata
(31/08/2024)



Accumulo termico innovativo basato su materiali termochimici (TCM)

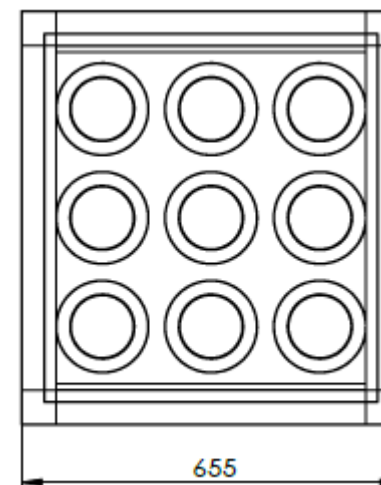
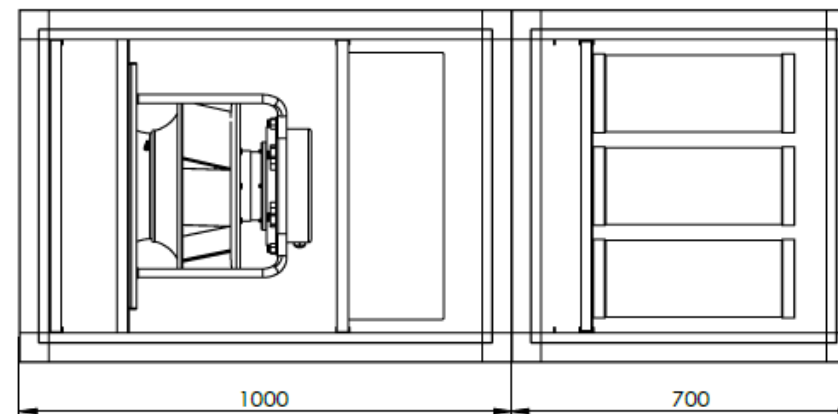
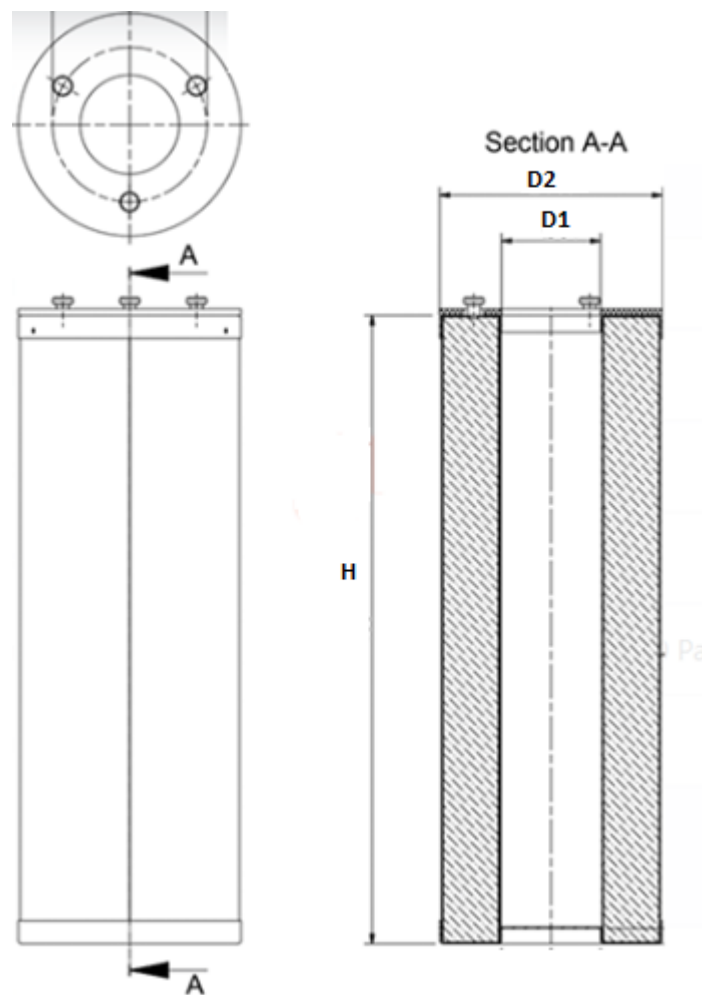


- Sezione cassonata di ingresso con filtro piano per polveri;
- Sezione aspirante con ventilatore centrifugo modulante;
- Camera di omogeneizzazione termica con batteria termica con resistenze elettriche parzializzabili;
- Camera di reazione a TCM con cartucce orizzontali;
- Sezione di uscita con imbocco circolare;





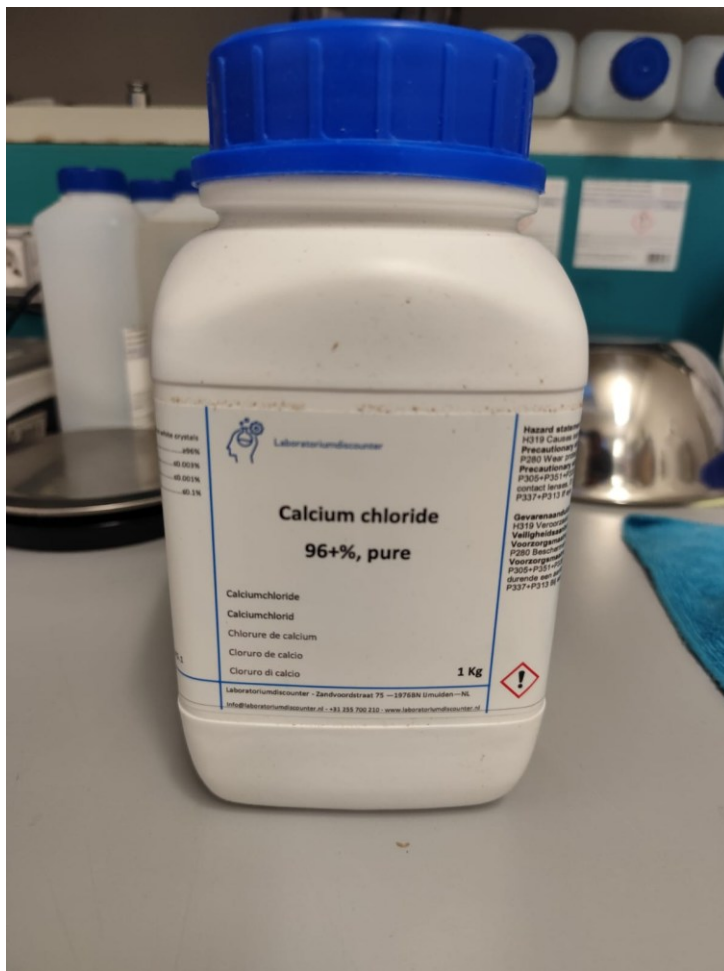
1. Sezione cassonata di ingresso con filtro piano per polveri;
2. Sezione aspirante con ventilatore centrifugo modulante;
3. Camera di omogeneizzazione termica con batteria termica con resistenze elettriche parzializzabili;
4. Camera di reazione a TCM con cartucce orizzontali;
5. Sezione di uscita con imbocco circolare;



n. cartucce	9
H	40,6 [cm]
D1 (interno)	64 [cm]
D2 (esterno)	144 [cm]
Materiale	Acciaio inox AISI 304
Capienza dry	TCM 1,5 [kg]

- **Preparazione del TCM**
- **Test su scala in laboratorio**

Preparazione del TCM















Fasi di preparazione del materiale

- Vagliatura della matrice (vermiculite/perlite), affinché la matrice di partenza abbia una granulometria omogenea;
- Preparazione della soluzione satura (acqua + cloruro di calcio);
- Immersione della matrice nella soluzione satura di cloruro di calcio entro camera vuoto, eseguendo 3 cicli a temperatura ambiente;
- Filtraggio del composto e centrifugazione per rimuovere la soluzione salina in eccesso;
- Essiccazione in forno a 120°C, fino a quando non si osservano ulteriori variazioni di massa.



Solubilità CaCl ₂ in H ₂ O [g/L]	740
H ₂ O distillata [g]	1350
CaCl ₂ [g]	1000

Vermiculite secca [g]	Soluzione (H ₂ O + CaCl ₂) Saturata [g]	Miscela [g]	Vermiculite satura umida [g]	Perdite di materiale [g]	soluzione in matrice vermiculite umida [%]	TCM secco DISIDRATATO [g]	CaCl ₂ Nel TCM [%]	Densità di bulk [Kg/m ³]
216	4360	4576	1262	13	82%	662	70%	360
326	6580	6906	1904	19,61	82%	1000	70%	360

Trattamento termico	
Durata	12 ore
Temperatura	120°C
Velocità ventola	20%
Apertura forno	20%

Test su scala in laboratorio

Valutazione della durabilità dei materiali a contatto con il TCM
Test di scarica (idratazione) del TCM

Valutazione della durabilità dei materiali a contatto con il TCM

Valutazione della durabilità dei materiali a contatto con il TCM

È stato condotto uno studio per valutare la **resistenza alla corrosione** di alcune leghe metalliche commerciali esposte a soluzioni aggressive che simulano l'ambiente corrosivo dell'idrato di sale igroscopico.

Sono stati eseguiti test elettrochimici di lunga durata per valutare il comportamento di leghe e di trattamenti protettivi

materiali

Acciaio Zincato

LDX2404

AA6063

AISI 304

Trattamenti protettivi

Poliestere/poliuretano ottenuti da Bucce di pomodoro

Rivestimento epossidico con cariche talco e BaSO₄

Rivestimento epossidico +42% wt SiC

Rivestimento acrilico su AISI 304



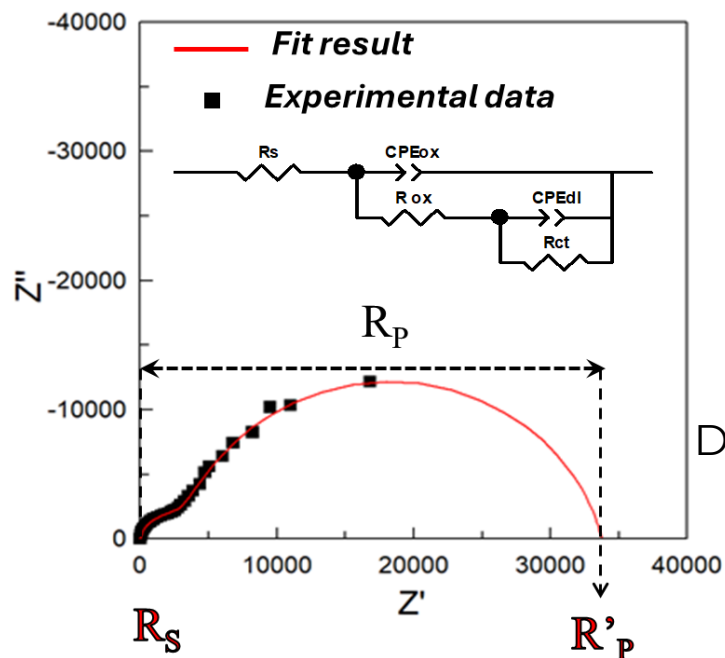
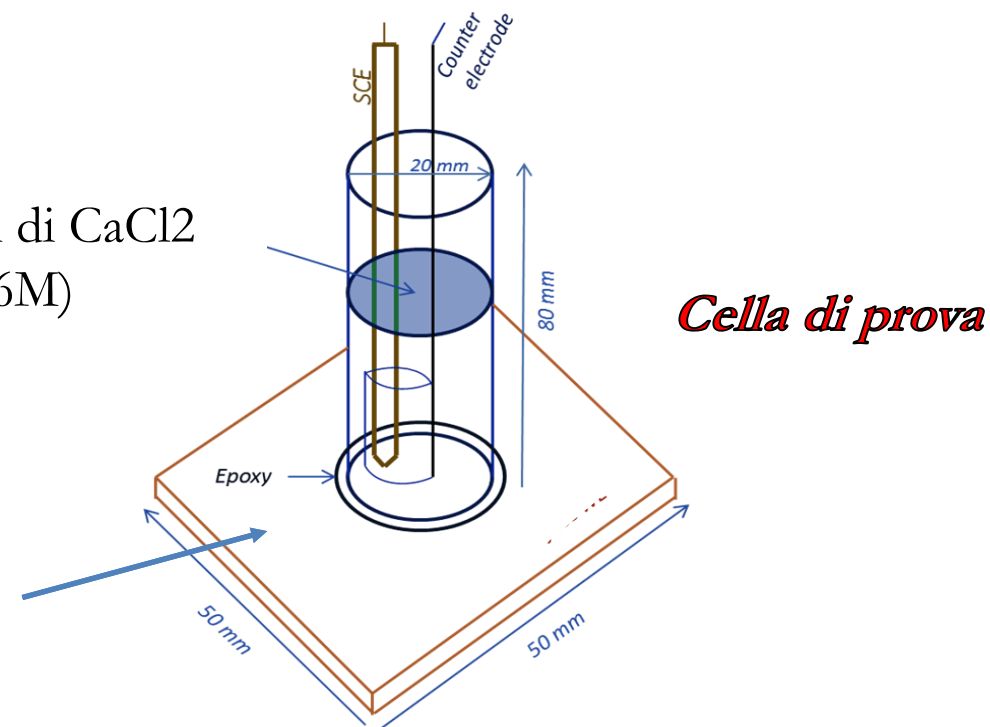
Prove elettrochimiche

- EIS Monitoring:
- O.C. monitoring
- Curve di polarizzazione al termine dell'esposizione

Ambiente

test in soluzioni di CaCl₂ sia satura che 0.6M)

Substrato

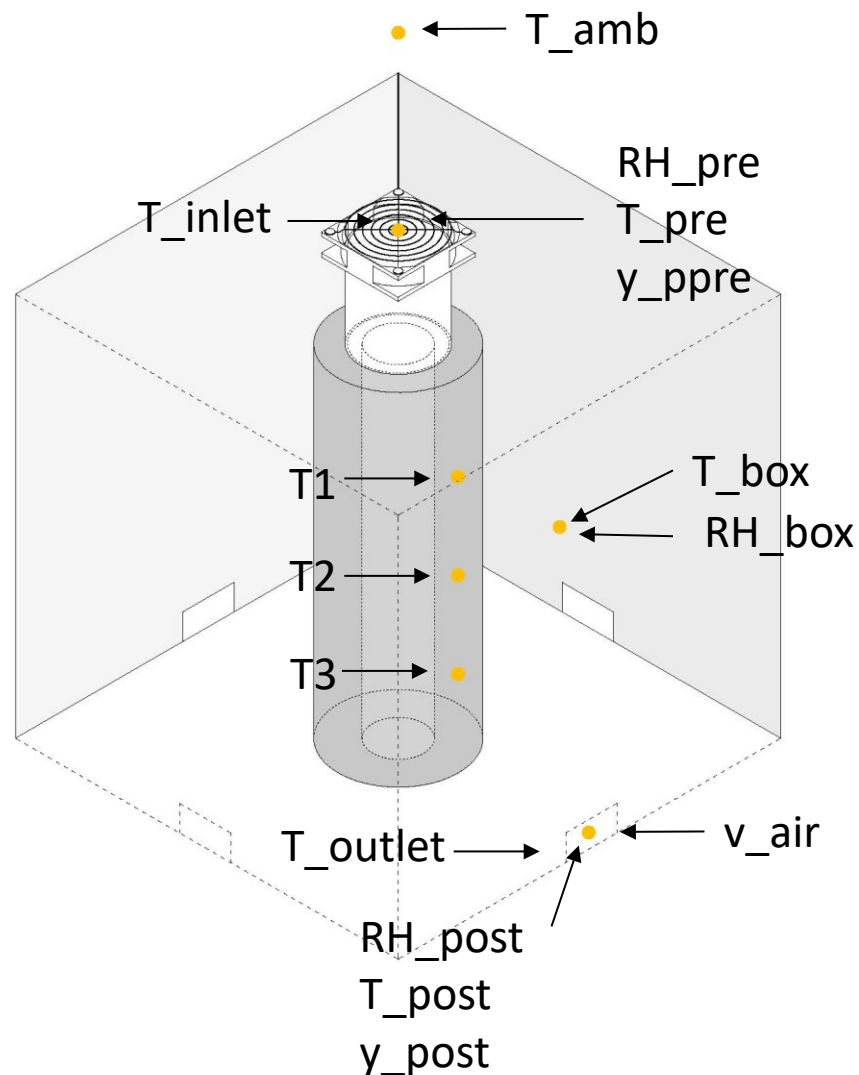


Da ciascun spettro EIS si stima il valore della resistenza di polarizzazione R_p , dato da

$$R_p = R_p' - R_s$$

Che è inversamente proporzionale alla velocità di corrosione

Test di scarica (idratazione) del TCM



SET UP

Sensori di temperatura T

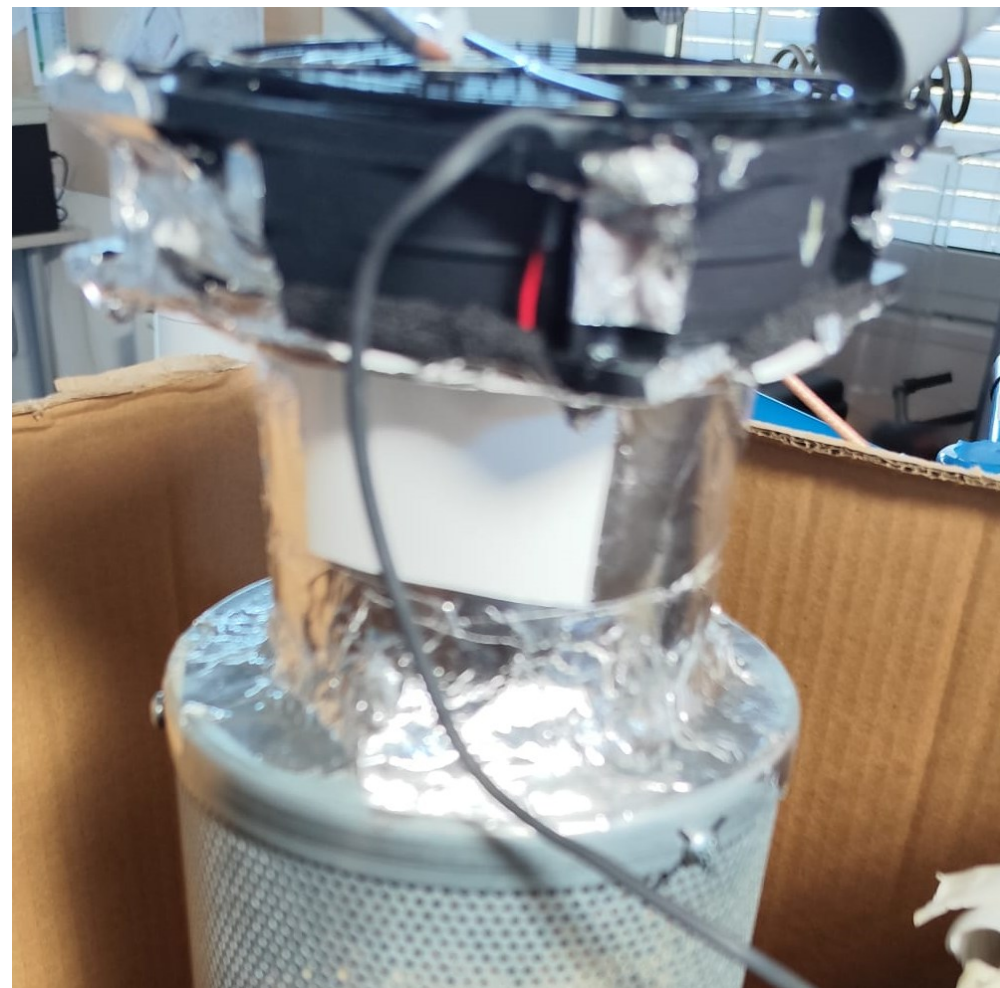
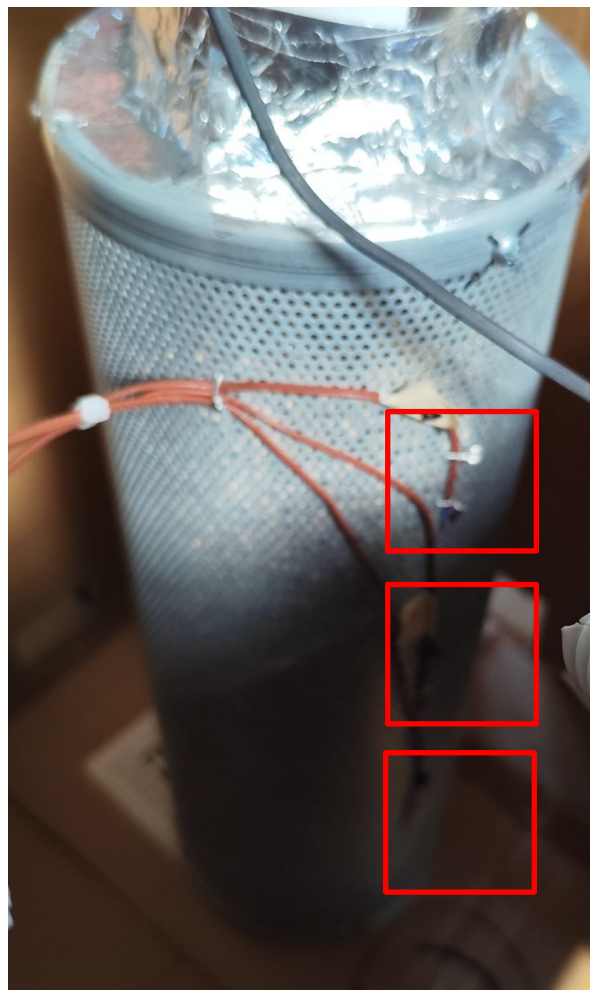
- **T_inlet**, (solidale al ventilatore; ingresso aria)
- **T1, T2, T3**, (solidali alla superficie esterna della cartuccia);
- **T_amb**, (esterno al sistema);
- **T_box**, (interna all'ambiente);
- **T_outlet**, (in uscita dall'ambiente interno).

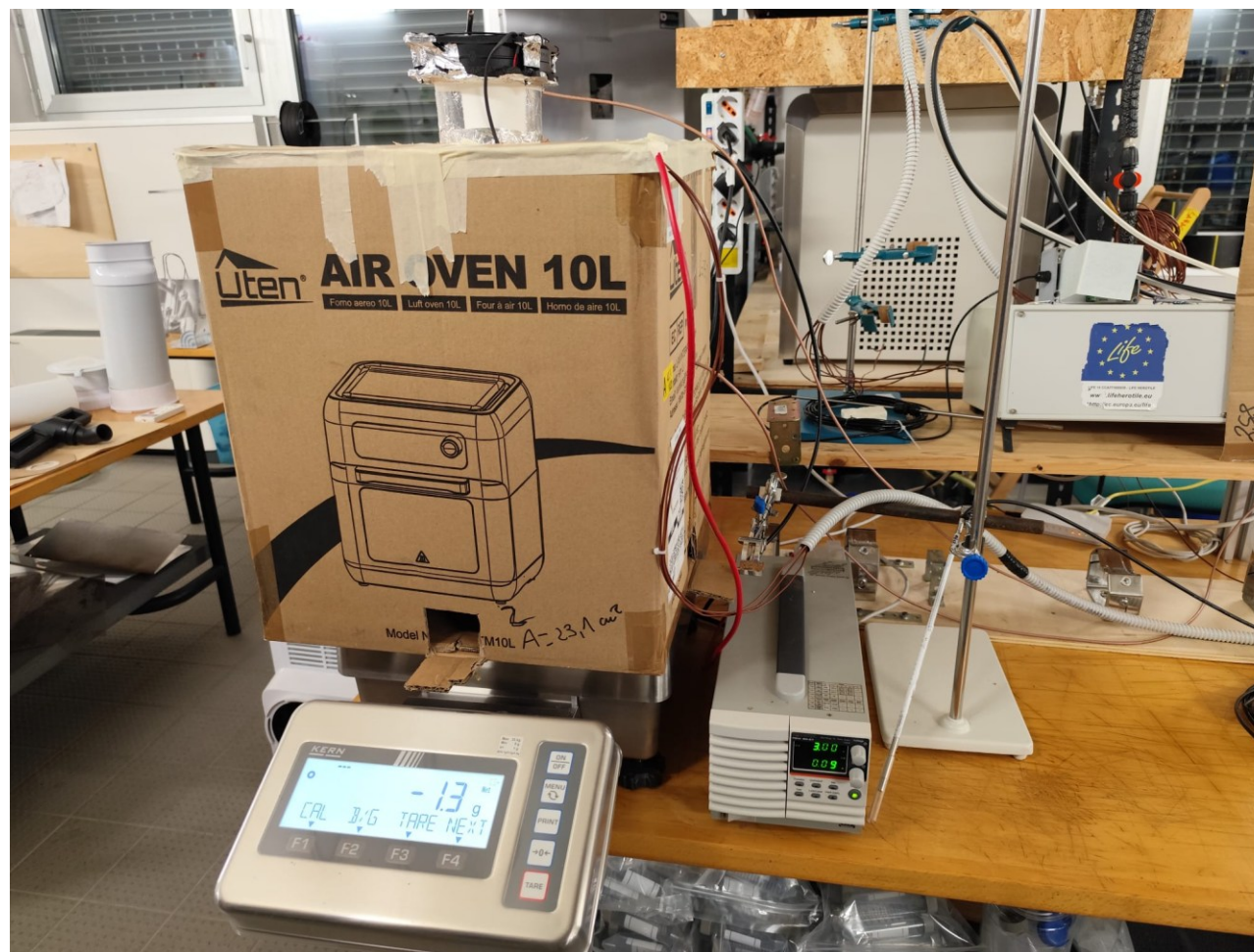
Sensori umidità RH, Temperatura T, Titolo y

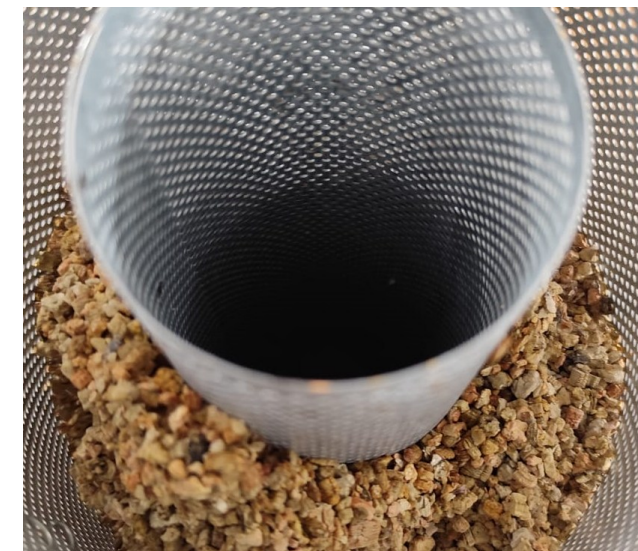
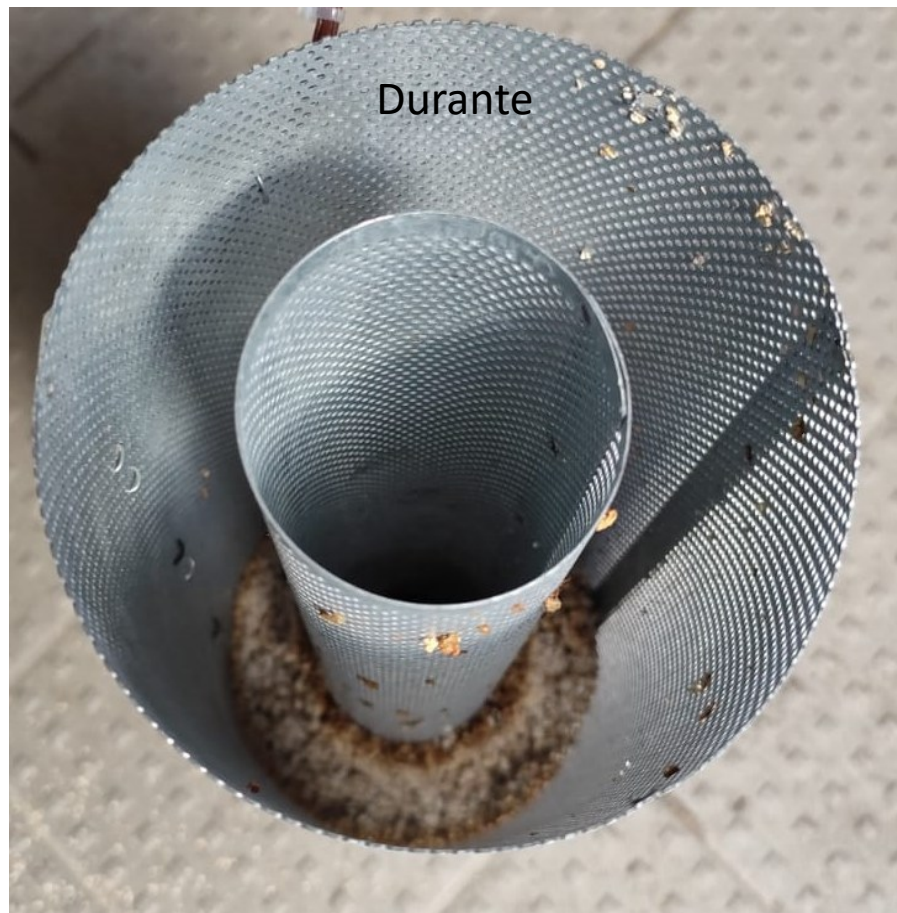
- **RH_pre, T_pre, y_pre**, (solidali al ventilatore; ingresso aria);
- **RH_box**, (interna all'ambiente)
- **RH_post, T_post, y_post**, (In uscita dall'ambiente interno);

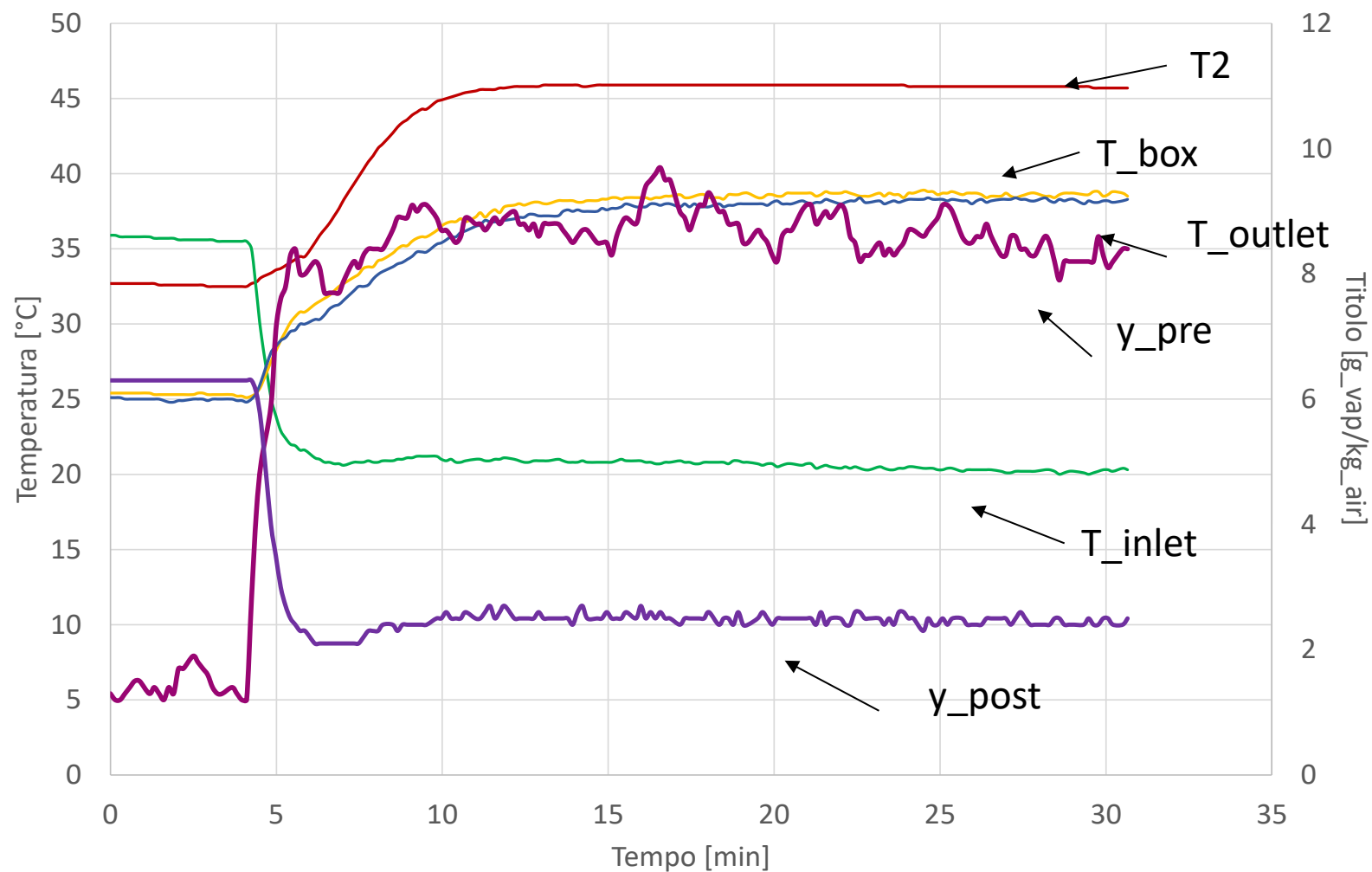
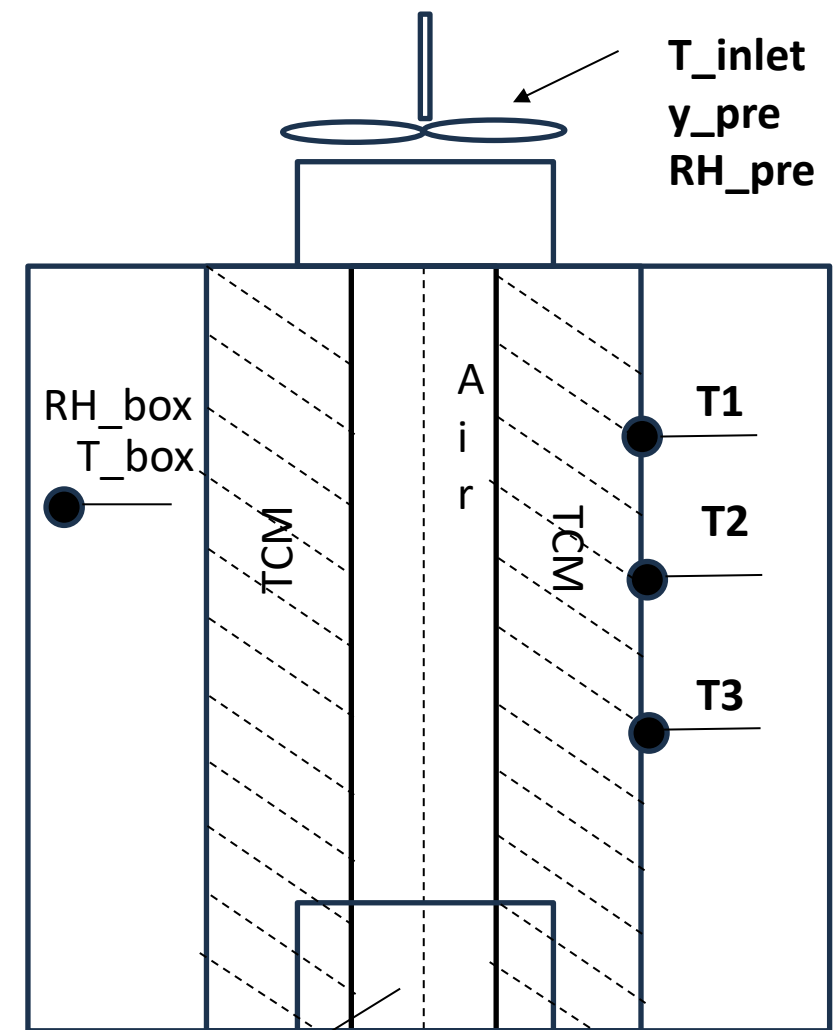
Sensore di velocità v

- **v_air**, (in uscita dall'ambiente interno);

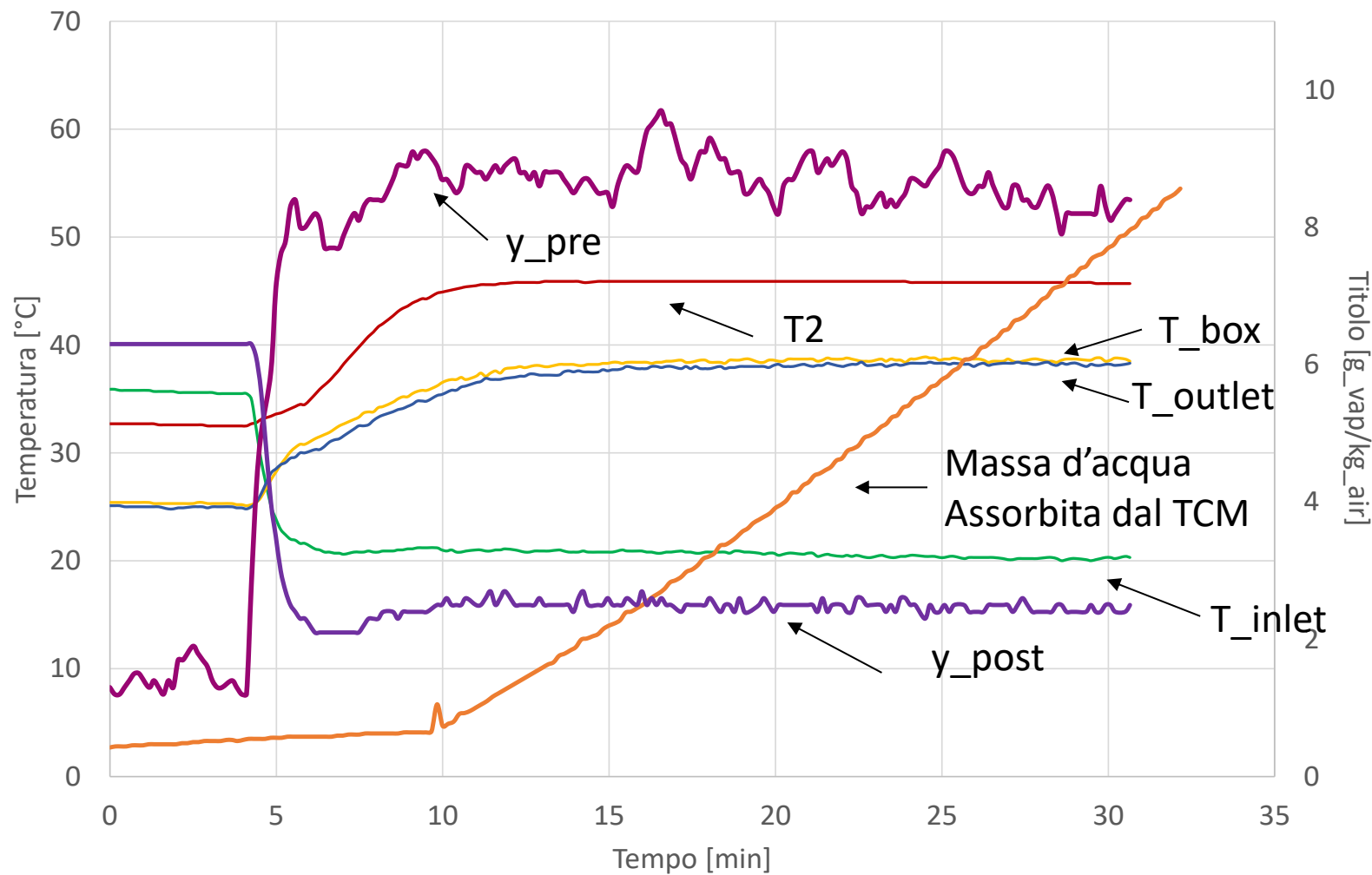
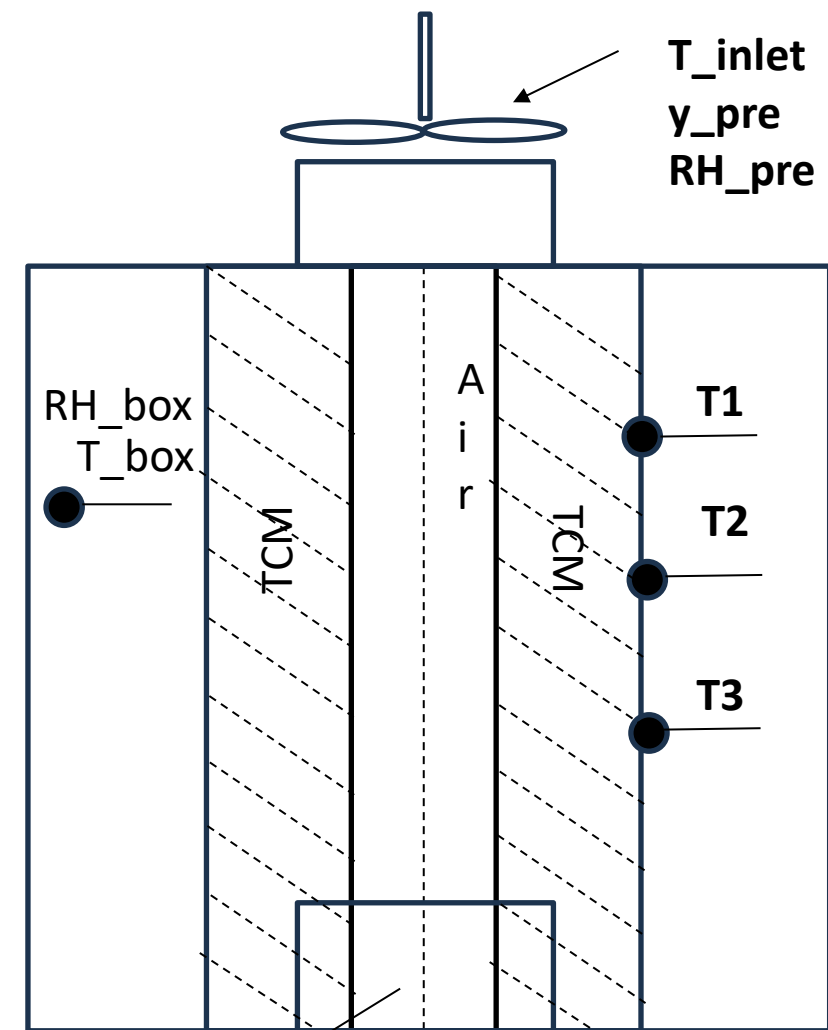




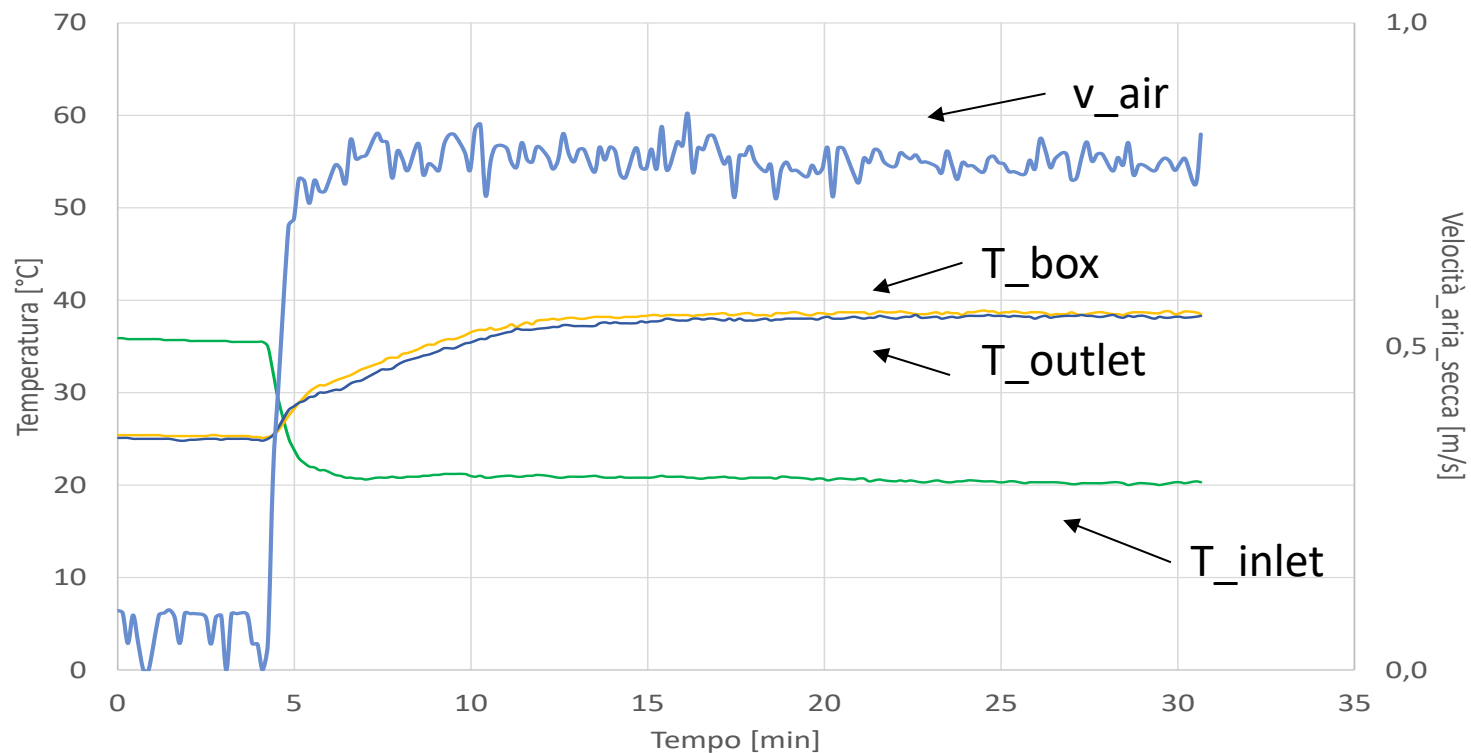
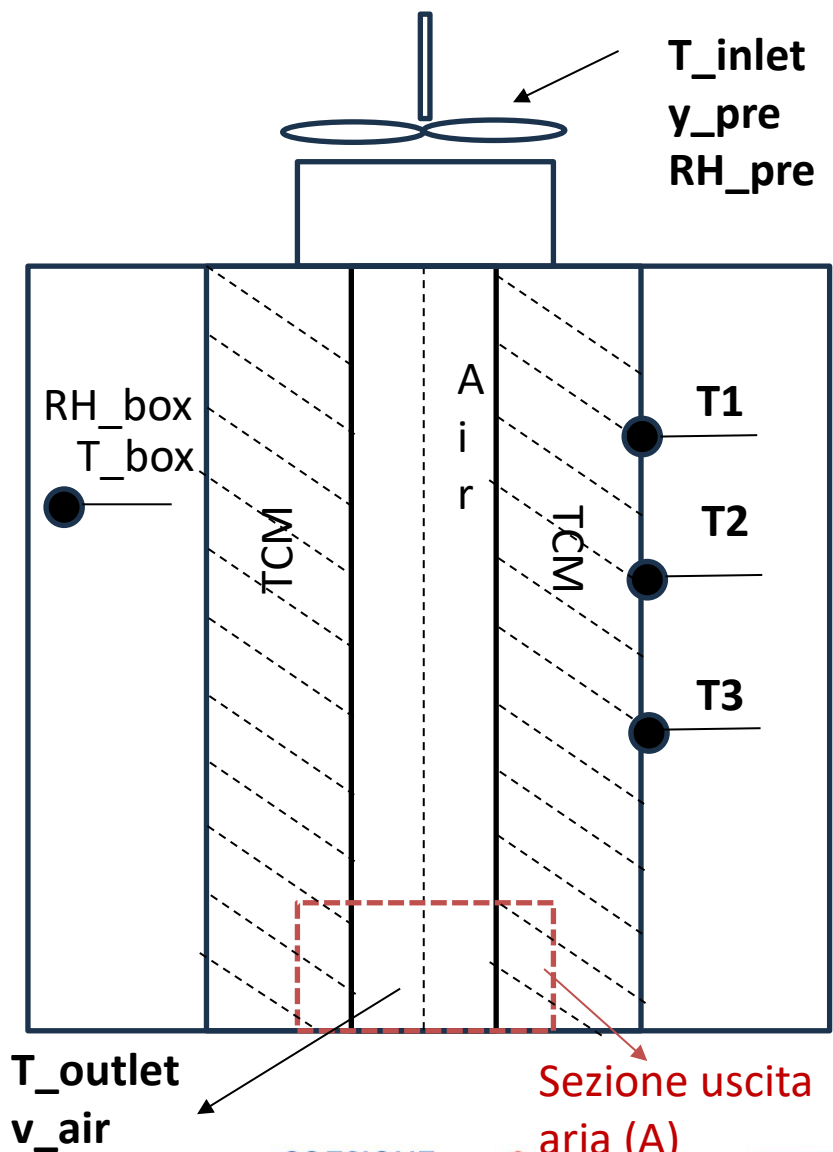




T_{outlet}
 y_{post}
 RH_{post}
 v_{air}



T_{outlet}
 y_{post}
 RH_{post}
 v_{air}

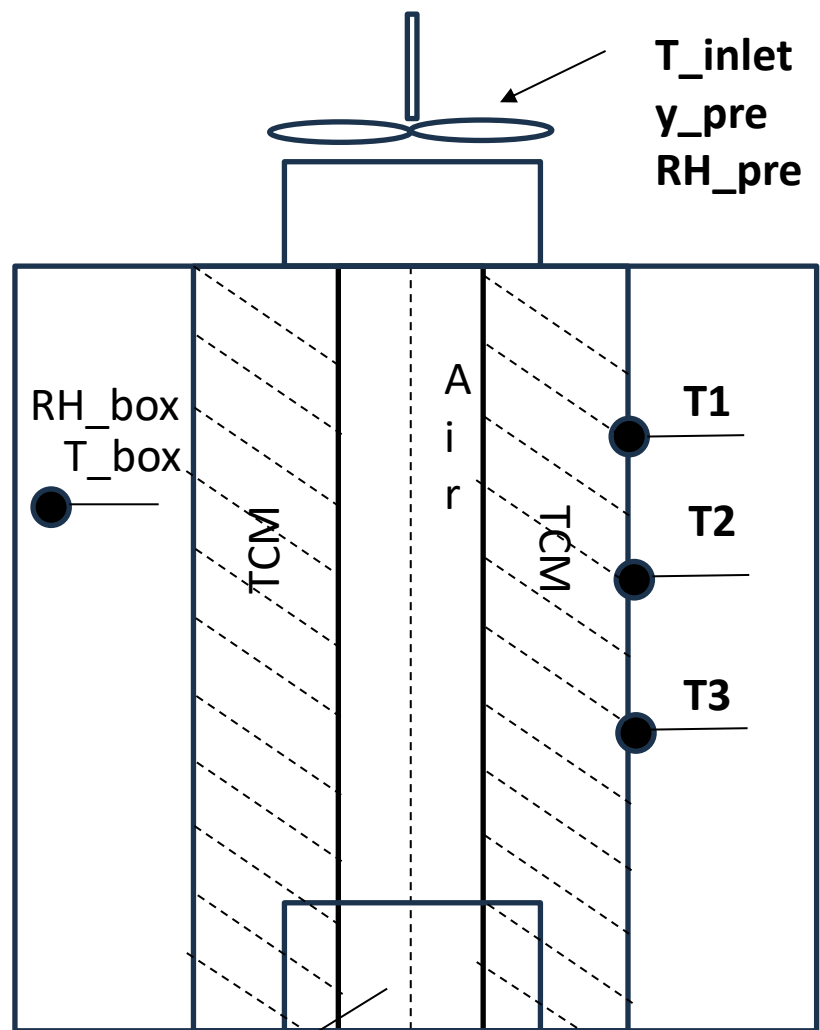


$$v_{air} = 0,8 \left[\frac{m}{s} \right]; A = 86 [cm^2]; T_{inlet} = 20 [^{\circ}C]; T_{outlet} = 36 [^{\circ}C];$$

$$\dot{m} = 29,72 \left[\frac{kg}{h} \right]; C_{p_{air}} = 1.005 \left[\frac{kJ}{kgK} \right]; \dot{Q}_{th} = 132.75 [W];$$

T_outlet
v_air

Sezione uscita
aria (A)

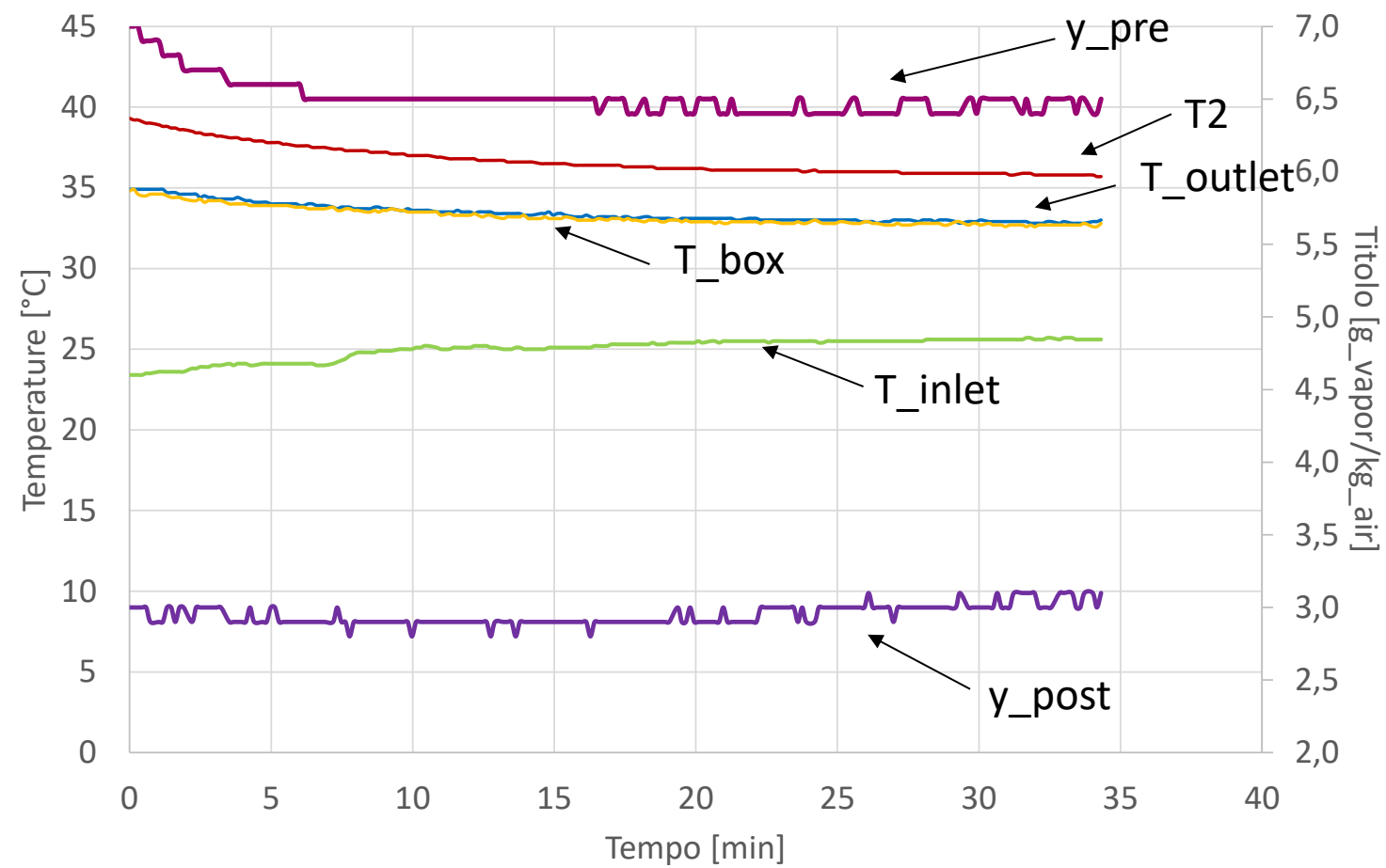


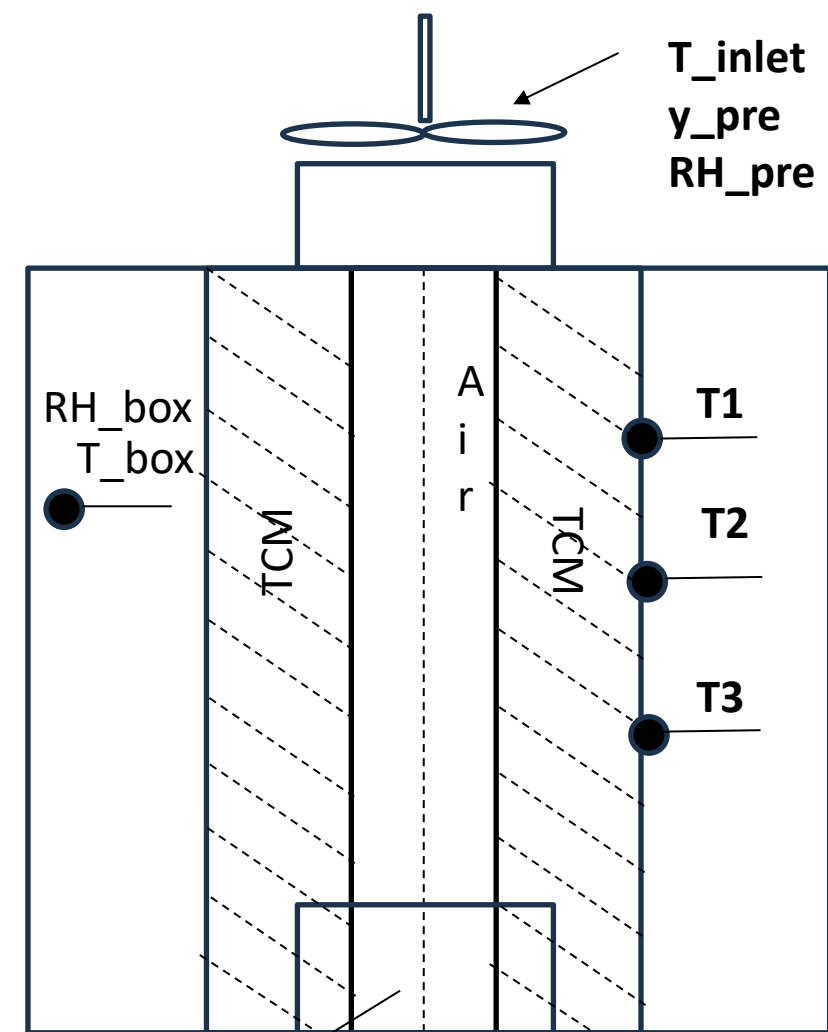
T_inlet
y_pre
RH_pre

RH_box
T_box

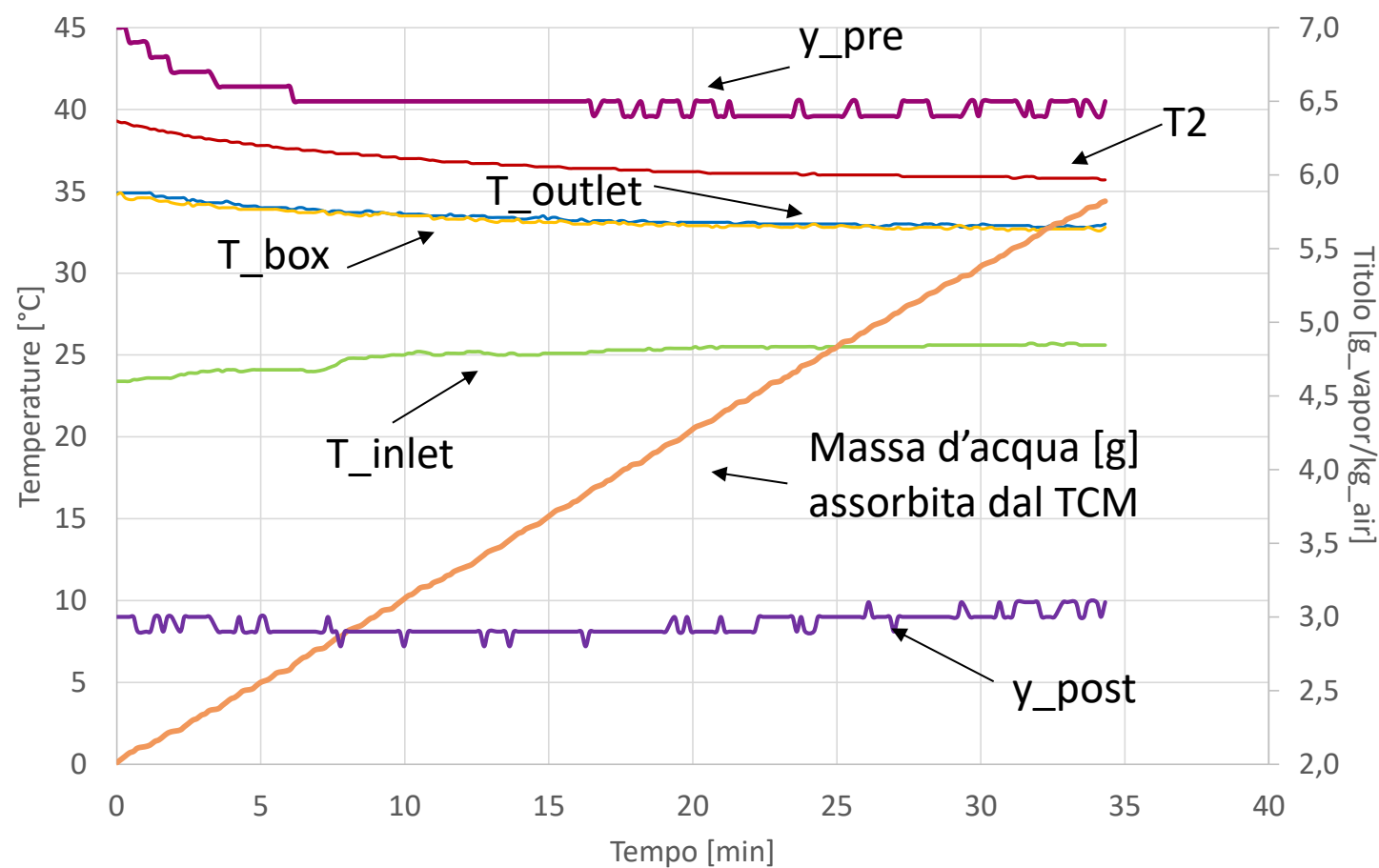
T1
T2
T3

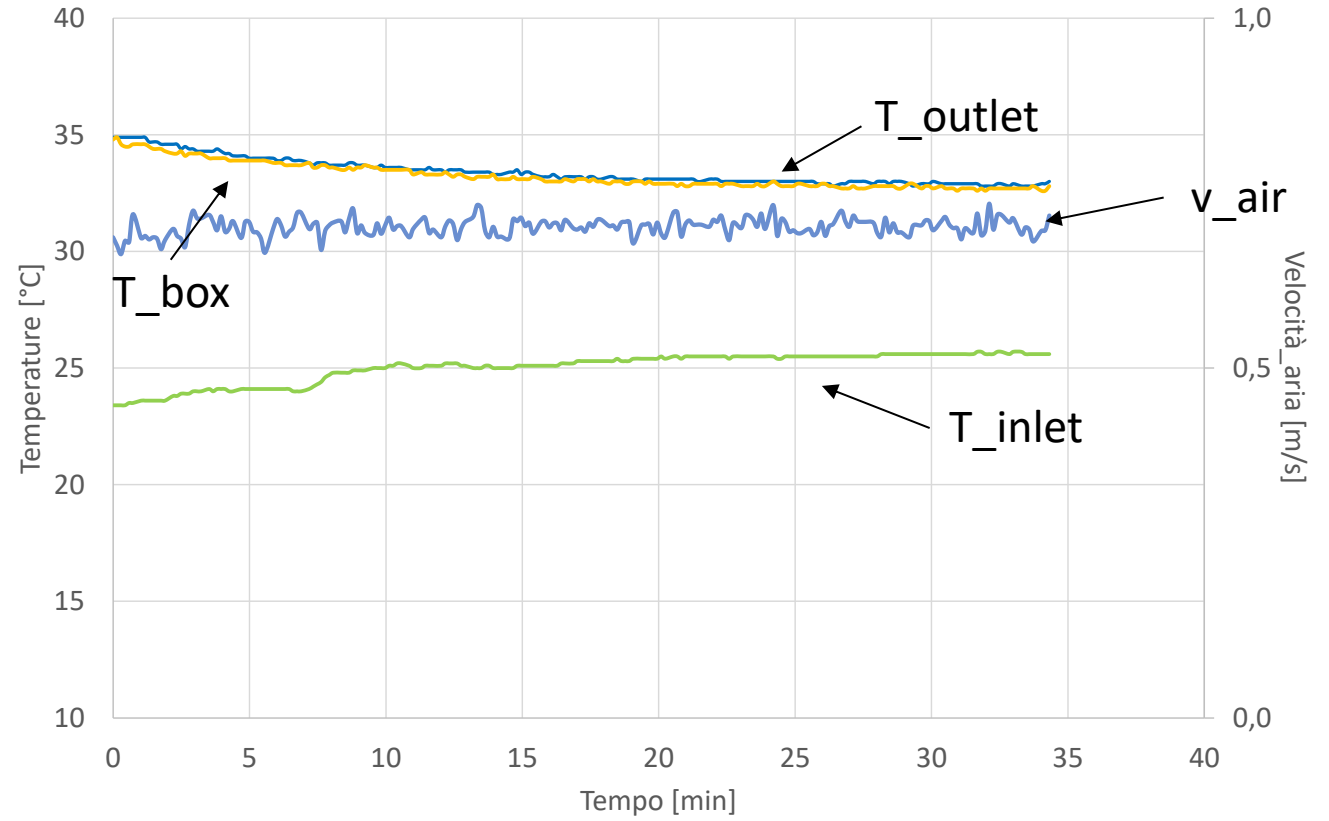
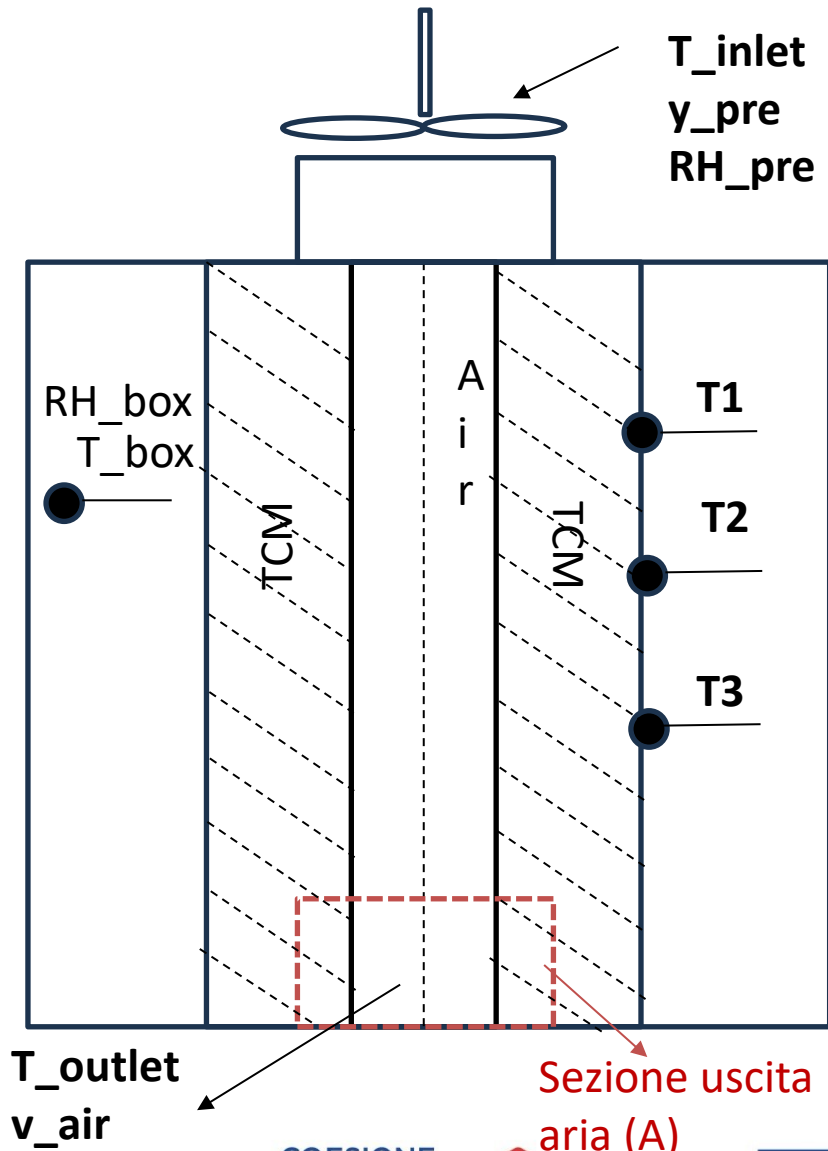
T_outlet
y_post
RH_post
v_air





T_outlet
y_post
RH_post
v_air





$$v_{air} = 0,7 \left[\frac{m}{s} \right]; A = 86 [cm^2]; T_{inlet} = 25 [^{\circ}C]; T_{outlet} = 33 [^{\circ}C];$$

$$\dot{m} = 26 \left[\frac{kg}{h} \right]; C_{p_{air}} = 1.005 \left[\frac{kJ}{kgK} \right]; \dot{Q}_{th} = 58.08 [W];$$

Grazie per l'attenzione