

Presentazione finale

COMPRENSIONE E MONITORAGGIO DI UN PROCESSO CONTINUO DI PRECIPITAZIONE DI COMPOSTI METALLICI IN ACQUE REFLUE INDUSTRIALI MEDIANTE ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI

Laureando: Filippo Brentegani

Tutor accademico: prof. Pierantonio Facco

Matricola: 2032936

Tutor aziendale: Dario Mosconi

Struttura ospitante: Circular Materials SRL

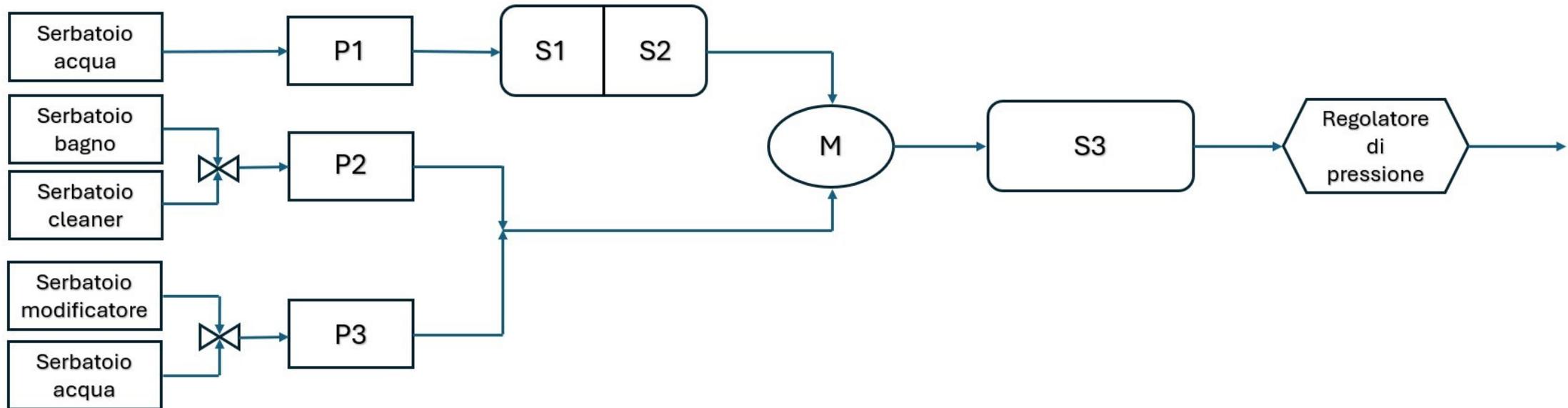


Padova, 18/09/2024

Sommario

- Configurazione d'impianto e processo
- Analisi delle componenti principali (PCA)
- Campagne sperimentali
- Discussione dei risultati
- Conclusioni

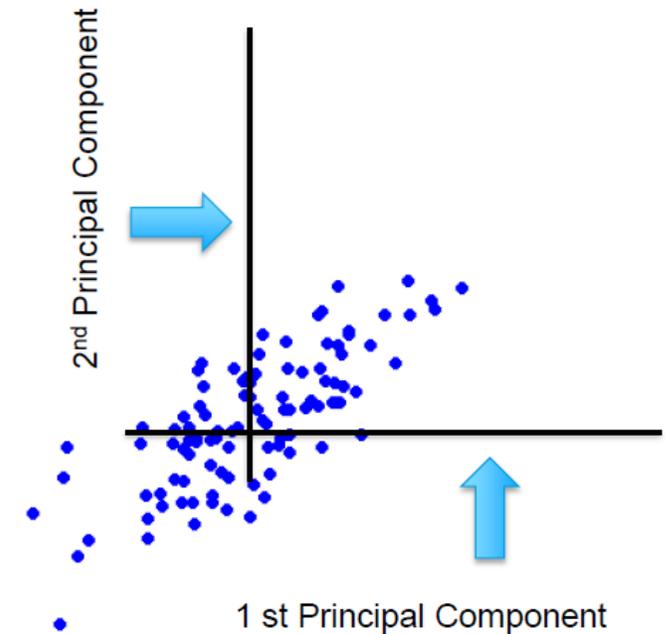
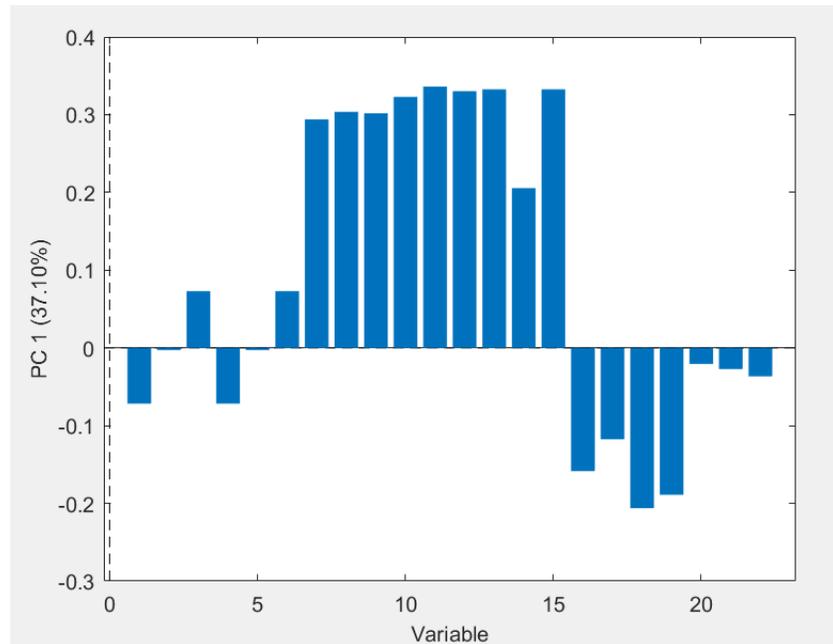
Configurazione d'impianto e processo



Analisi delle componenti principali

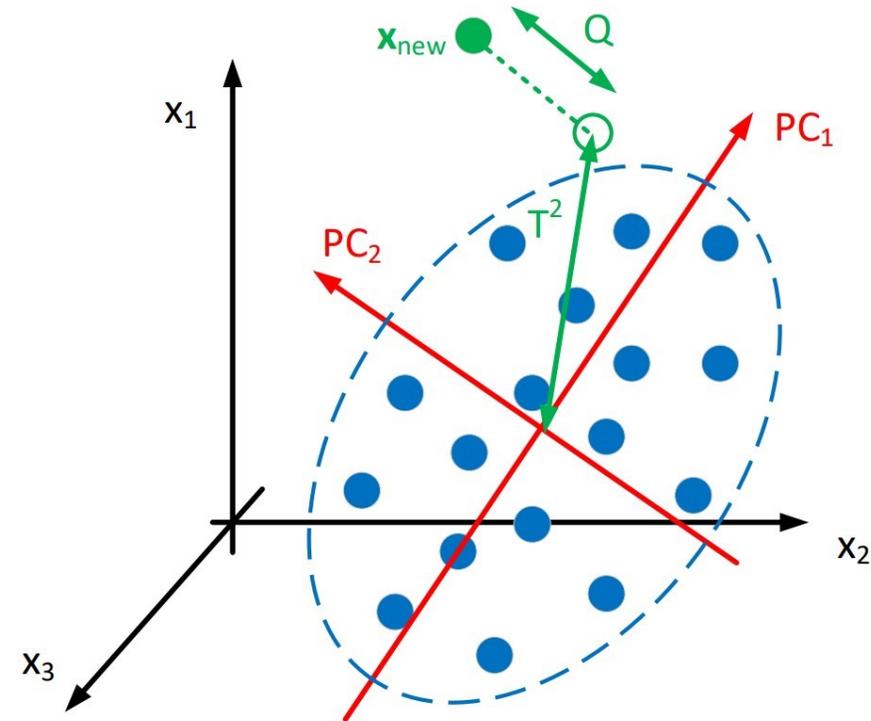
Condizioni matematiche delle PC:

1. $\max(\mathbf{p}_i^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \mathbf{p}_i)$
2. $\mathbf{p}_i^T \mathbf{p}_i = 1$



Statistiche per il monitoraggio di processo

- **Q**: Distanza tra punto predetto ed effettivo
- **T²**: Distanza del punto predetto dalla media



Campagne sperimentali

Due campagne sperimentali:

1. Solo acqua in impianto
2. Presenza di tutti i reagenti di processo

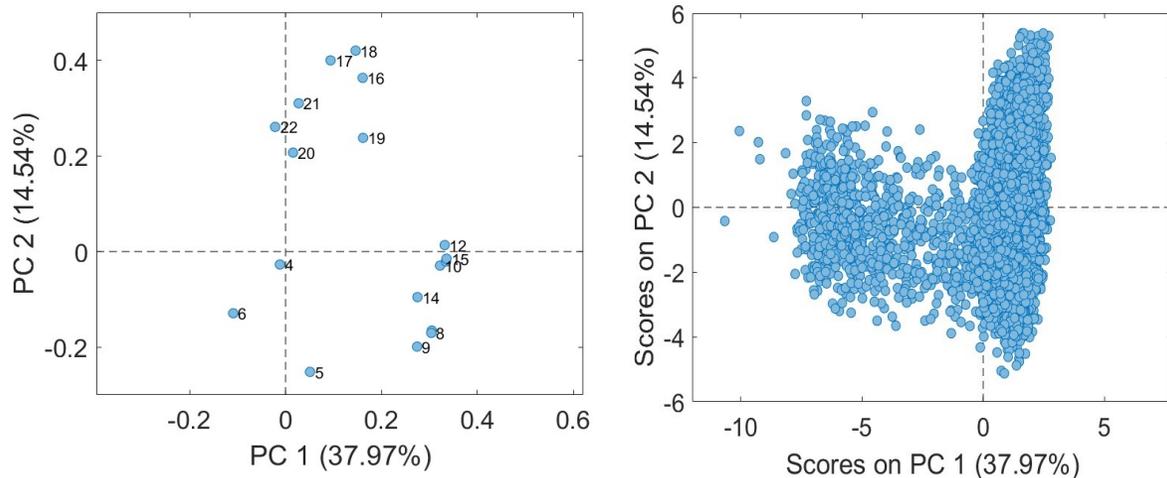
22 variabili di processo selezionate
per effettuare l'analisi delle
componenti principali



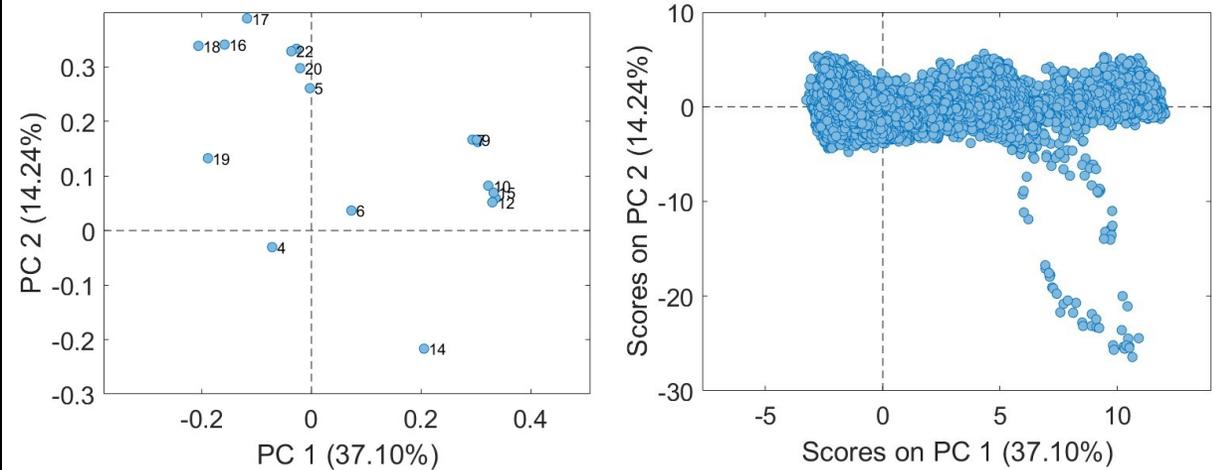
Numero variabile	Nome variabile	Unità di misura	Tipologia di variabile
1	Portata del flusso 1	Litri/ora	Portata
2	Portata del flusso 2	Litri/ora	Portata
3	Portata del flusso 3	Litri/ora	Portata
4	Variazione della portata 1 rispetto al <i>setpoint</i>	Litri/ora	Portata
5	Variazione della portata 2 rispetto al <i>setpoint</i>	Litri/ora	Portata
6	Variazione della portata 3 rispetto al <i>setpoint</i>	Litri/ora	Portata
7	Temperatura termocoppia 1	°C	Temperatura
8	Temperatura termocoppia 2	°C	Temperatura
9	Temperatura termocoppia 3	°C	Temperatura
10	Temperatura termocoppia 4	°C	Temperatura
11	Temperatura termocoppia 5	°C	Temperatura
12	Temperatura termocoppia 6	°C	Temperatura
13	Temperatura dell'acqua dopo lo scambiatore	°C	Temperatura
14	Temperatura del tubo dopo il <i>mixer</i>	°C	Temperatura
15	Variazione della temperatura dell'acqua dopo lo scambiatore rispetto al <i>setpoint</i>	°C	Temperatura
16	Pressione ramo 1	Bar	Pressione
17	Pressione ramo 2	Bar	Pressione
18	Pressione ramo 3	Bar	Pressione
19	Pressione applicata al BPR	Bar	Pressione
20	Variazione della pressione 1 rispetto alla pressione del BPR	Bar	Pressione
21	Variazione della pressione 2 rispetto alla pressione del BPR	Bar	Pressione
22	Variazione della pressione 3 rispetto alla pressione del BPR	Bar	Pressione

Risultati dei modelli relativi alle due campagne sperimentali

Campagna sperimentale #1

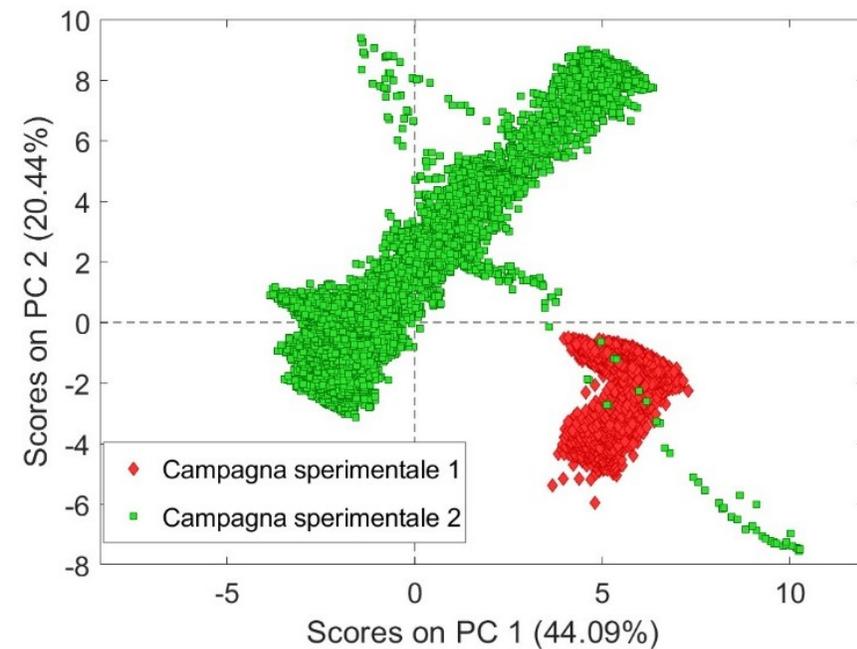
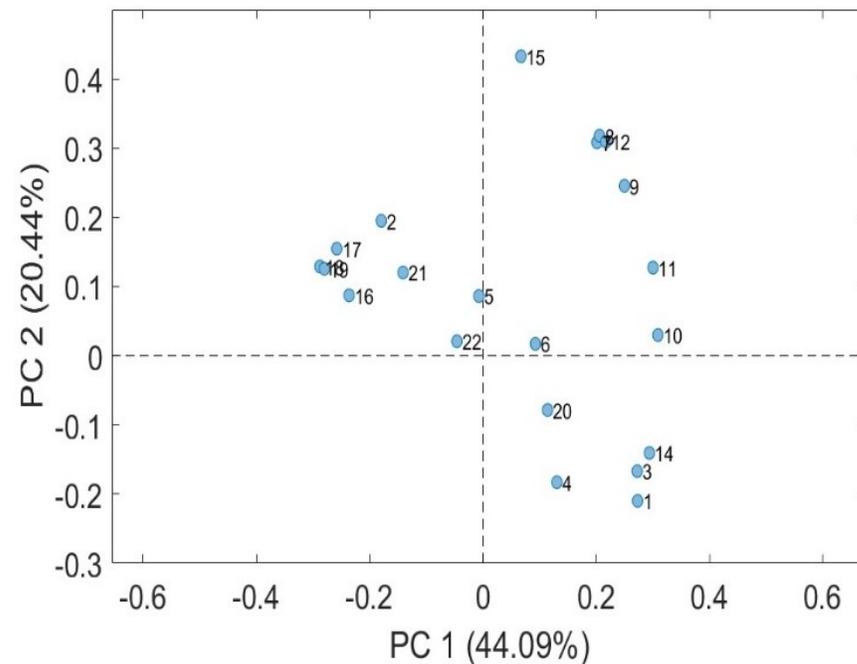


Campagna sperimentale #2



Modello ibrido

- Risultati dell'analisi delle componenti principali condotta sul modello ibrido



Conclusioni

Temperatura e pressione sono variabili fondamentali e vanno controllate



Permettono che avvenga la reazione chimica e influiscono sulla maggior parte della variabilità dei dati

GRAZIE PER L'ATTENZIONE