

RETI DI DISTRIBUZIONE DI ACQUA CALDA IN IMPIANTI AUTOMOTIVE

CAE CONFERENCE

17 novembre 2022



SimulHub

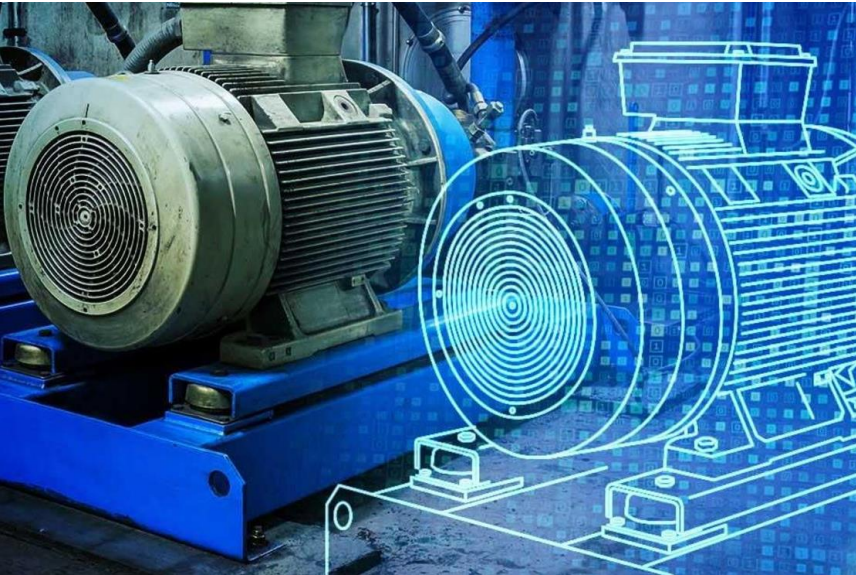
GeicoTaikisha: da dove tutto prende forma



Geico è un'azienda del **settore automotive** che progetta e realizza impianti chiavi in mano per la verniciatura delle scocche auto.

Dopo diversi anni di esperienza e centinaia di simulazioni effettuate nell'ambito del paint shop, è stato deciso di creare internamente un **ufficio dedicato**, forte della stabilità ed esperienza di una realtà strutturata come Geico: così nasce **SimulHub**.

Simulazioni: perché usarle e dove applicarle



Precisa, rapida, comunicativa ed efficace:

la simulazione è uno strumento che **velocizza**, **potenzia** e **migliora** tutte le fasi di sviluppo, progettazione e ottimizzazione dei prodotti.

Possibili applicazioni nel paint shop:

- Simulazione termo-fluidodinamica dei processi di trattamento delle scocche;
- simulazione dei flussi e dei percorsi delle scocche durante la produzione.

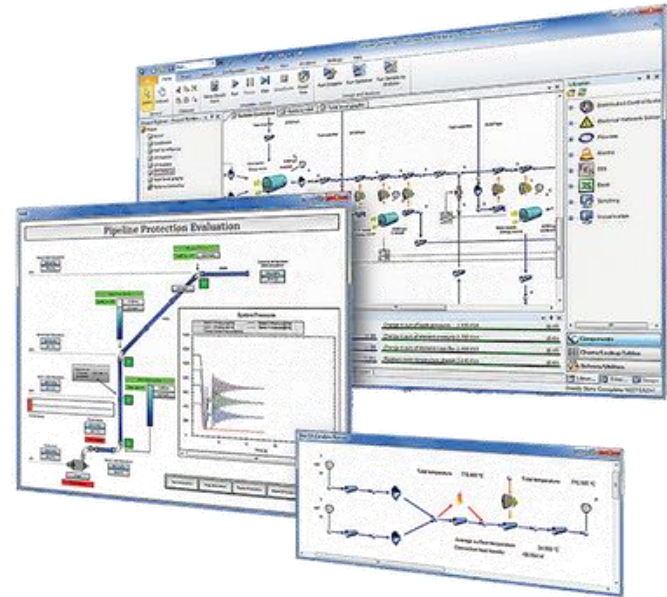
Oggi, nello specifico, presenteremo un caso di **simulazione del circuito di distribuzione di acqua calda nell'impianto.**

FLOWVEX[®]
SIMULATION ENVIRONMENT

I vantaggi della simulazione con Flownex

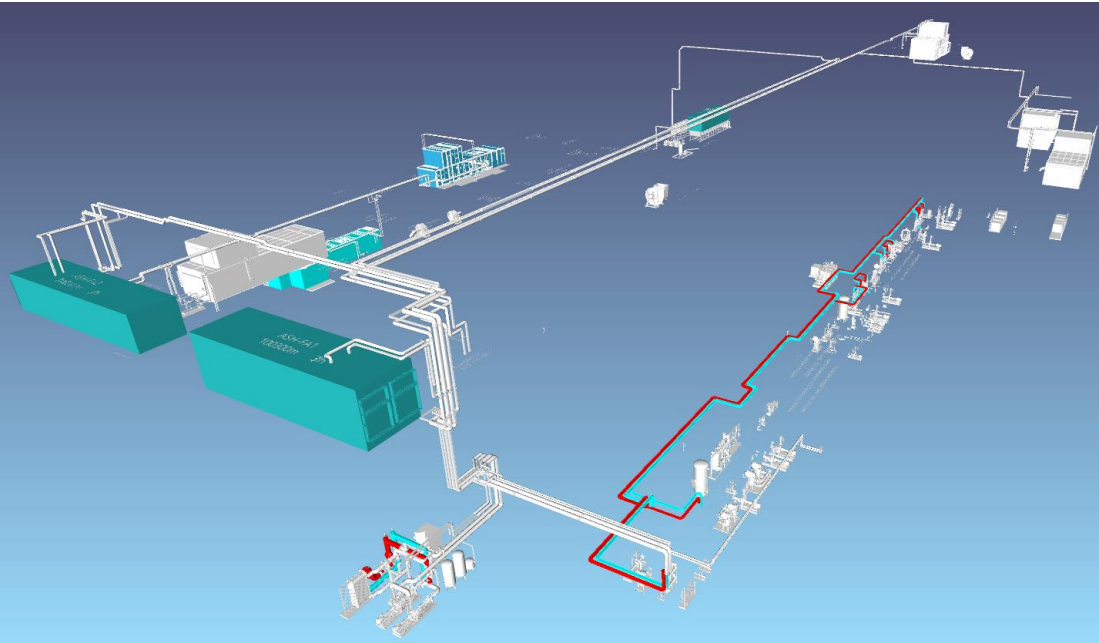
Flownex è uno strumento potente per diversi motivi:

- Visualizza in modo **semplice** il funzionamento di un sistema molto complesso;
- permette di analizzare con rapidità ed **efficienza** diverse possibili configurazioni;
- **facilita** l'individuazione di eventuali problemi di funzionamento prima di avviare il sistema reale;
- **elimina** eventuali **errori** di calcolo spesso presenti nel processo tradizionale.



Il nostro case study

All'interno di un paintshop ci sono numerose utenze termiche che vengono alimentate con una complessa rete di distribuzione di acqua calda.

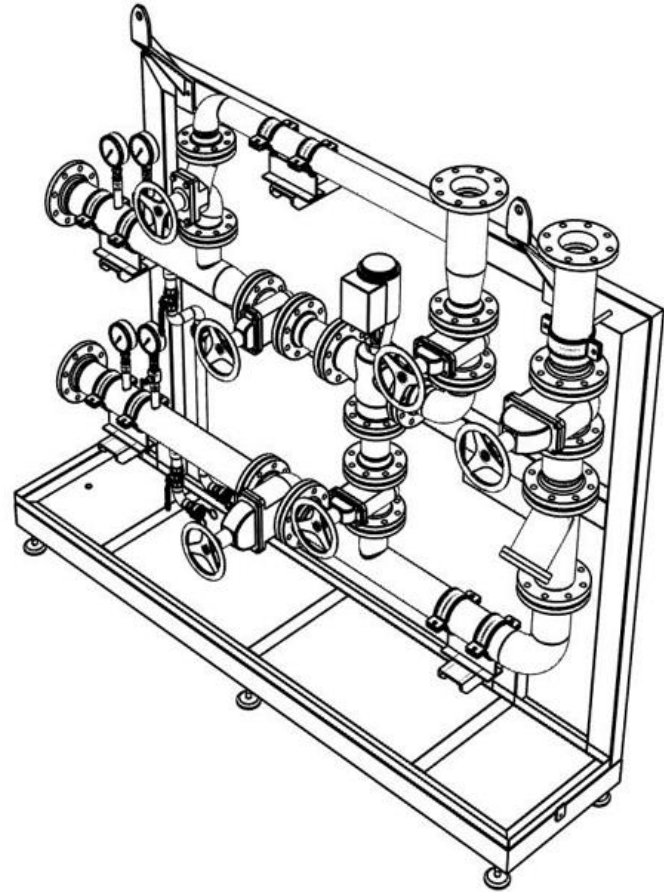


La **complessità geometrica** della rete da simulare e la **presenza di molte utenze ed elementi di regolazione** rende necessario l'utilizzo della simulazione per conoscere il funzionamento del sistema.

Gli obiettivi della nostra analisi

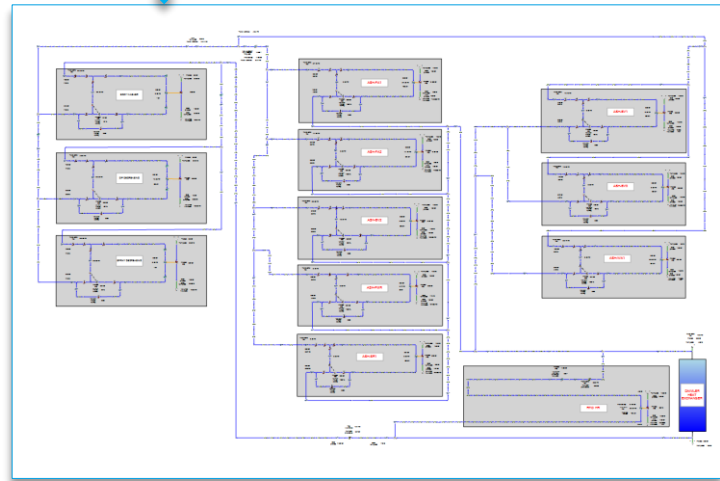
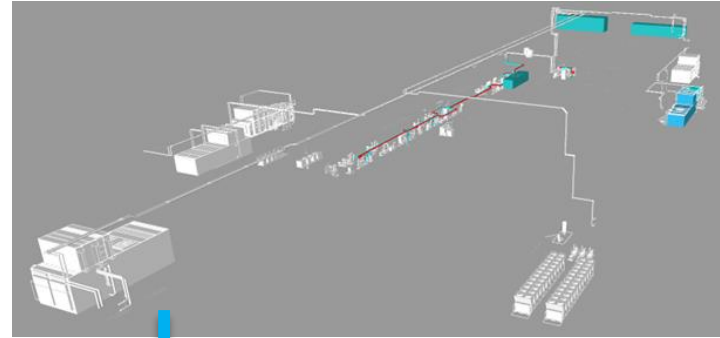
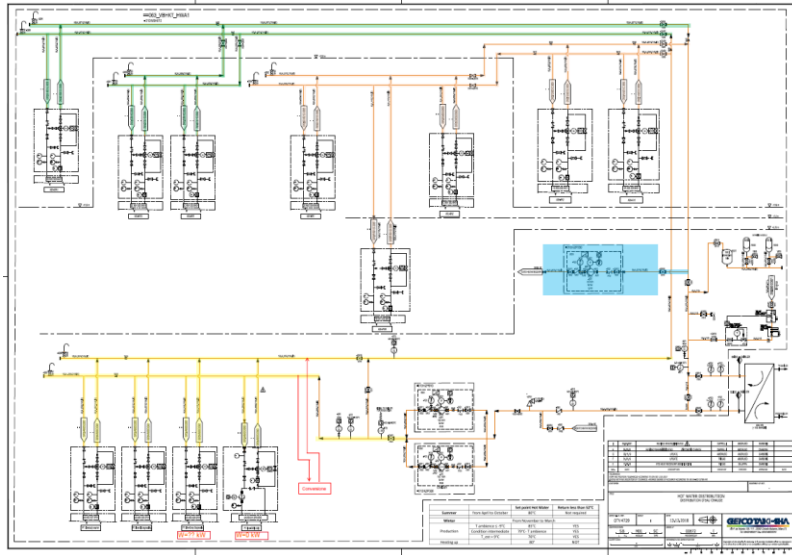
La simulazione viene effettuata per:

- Determinare l'apertura delle valvole di regolazione;
- calcolare le perdite di pressione compressive;
- calcolare il punto di funzionamento delle pompe;
- calcolare la distribuzione di temperatura nel circuito e la temperatura di ritorno complessiva.



Costruzione del modello digitale dell'impianto

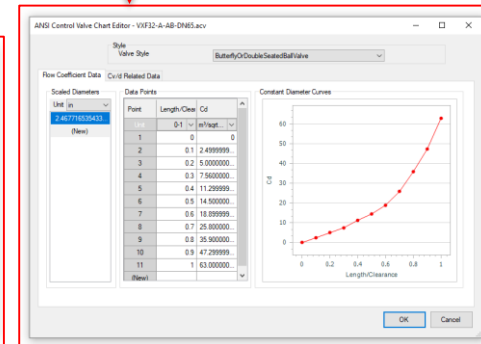
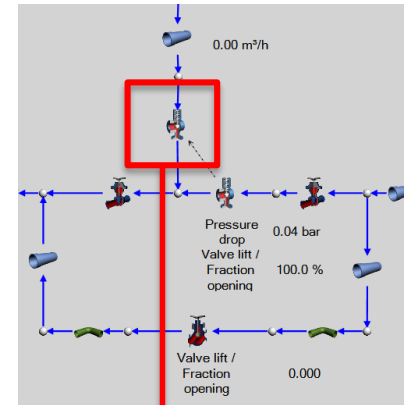
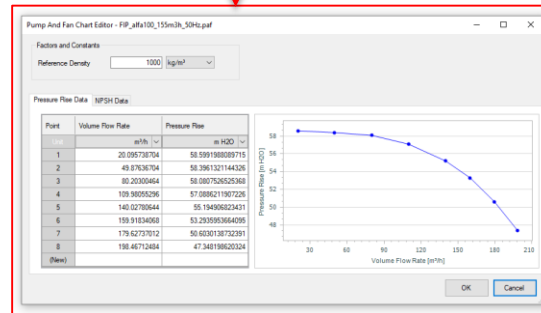
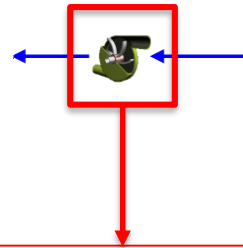
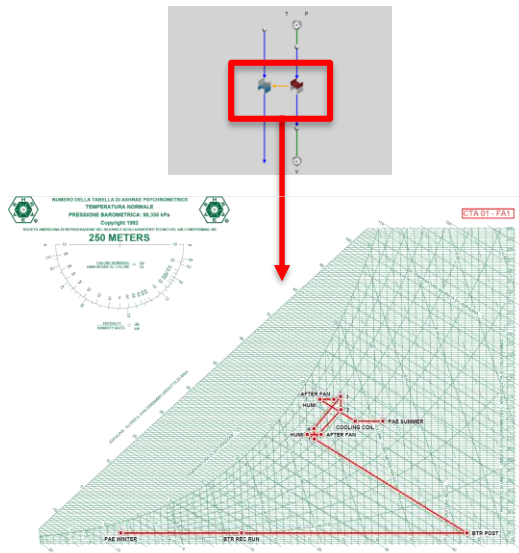
Il modello digitale di **Flownex** ricalca le caratteristiche dell'impianto reale considerando sia la **geometria del 3D** che il principio di funzionamento descritto nei **P&I**.



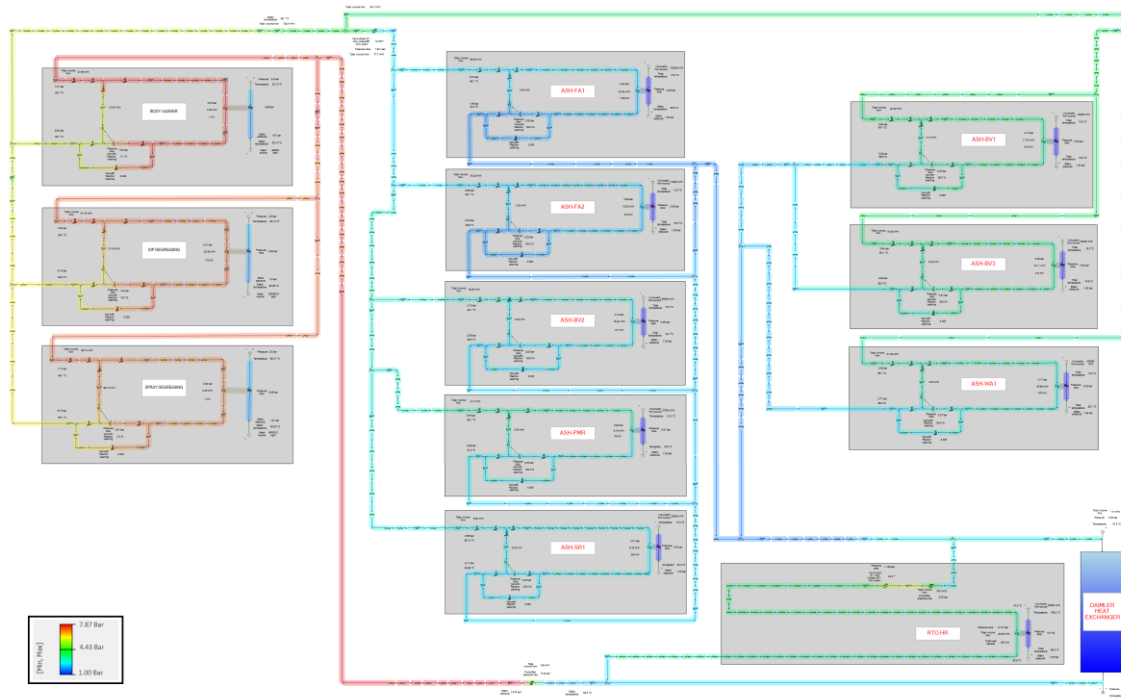
L'impostazione della simulazione

Le condizioni al contorno e le impostazioni dei componenti del modello vengono ricavate dai datasheet degli scambiatori, delle valvole e delle pompe.

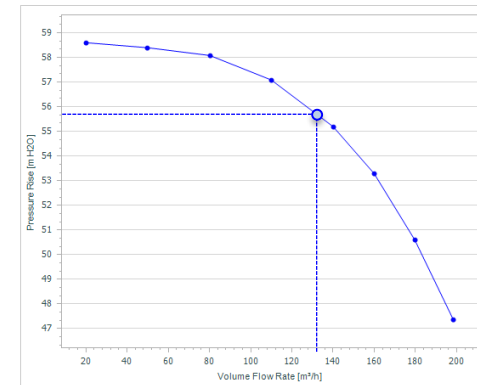
I componenti sono modellati con un approccio a «**parametri concentrati**».



Risultati – Perdite di carico e distribuzione di pressione

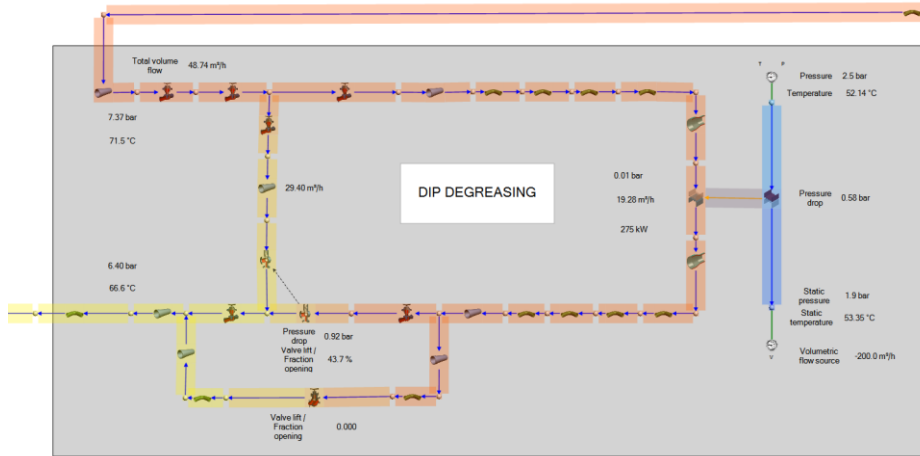


Flownex calcola i punti di funzionamento delle pompe e la distribuzione di pressione in tutto il circuito dandone una rappresentazione grafica di facile comprensione.



Risultati – Perdite di carico e distribuzione di pressione

Vengono, inoltre, calcolate tutte le aperture delle valvole di regolazione, le portate in ogni ramo del circuito e le perdite di carico di ogni elemento.

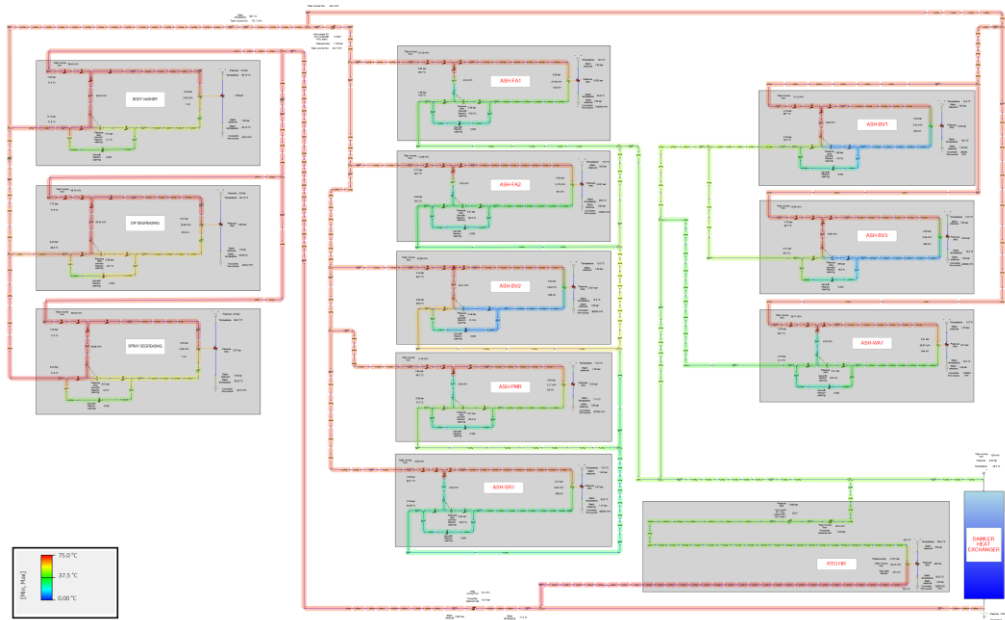


		apertura valvola regolante	Flow rate	Pressure Drop regolante
		[%]	[m ³ /h]	[bar]
1	PL Line-body washer	0.1	0.0	1.297
2	PL Line-Dip Degreasing	43.7	19.3	0.673
3	PL Line-Spray Degreasing	0.2	0.0	0.020
4	PTLine-Oxsilan			
5	ASH-FA1	100	37.5	0.000
6	ASH-FA2	100	14.7	0.000
7	ASU-BV2	31	3.5	0.005
8	ASH-SR1	100	6.0	0.000
9	ASU-BV1	15	3.4	1.953
10	ASU-BV3	15	3.4	1.934
11	ASU-WA1	100	26.0	0.000
12	PMR	100	3.2	0.000
13	RAMO RTO	/	20.2	/
14	RAMO PT-ED	/	131.2	/
15	RAMO ASH	/	84.7	/
16	RAMO BV-WD	/	46.4	/
17	Generale	/	109.3	/
18	Totale	/	129.5	/

Risultati – Distribuzione di temperatura

Anche per la **temperatura** è possibile avere una rappresentazione grafica complessiva.

Inoltre, per ogni nodo della simulazione è possibile calcolare molti altri dati quali densità, velocità, calore scambiato, portata volumetrica e massa, etc...

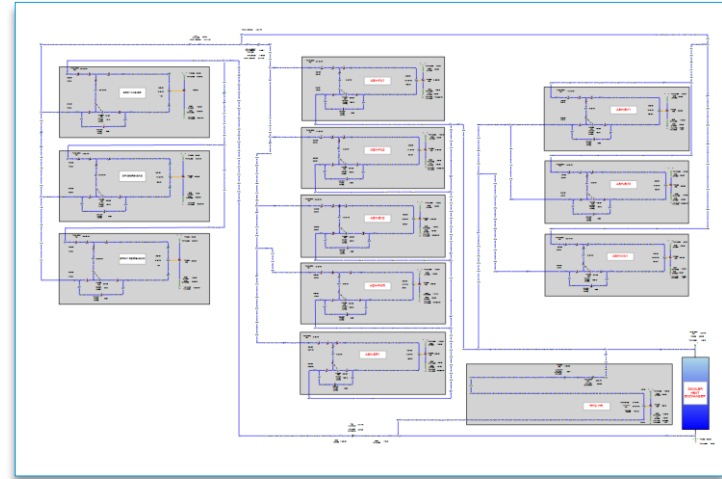
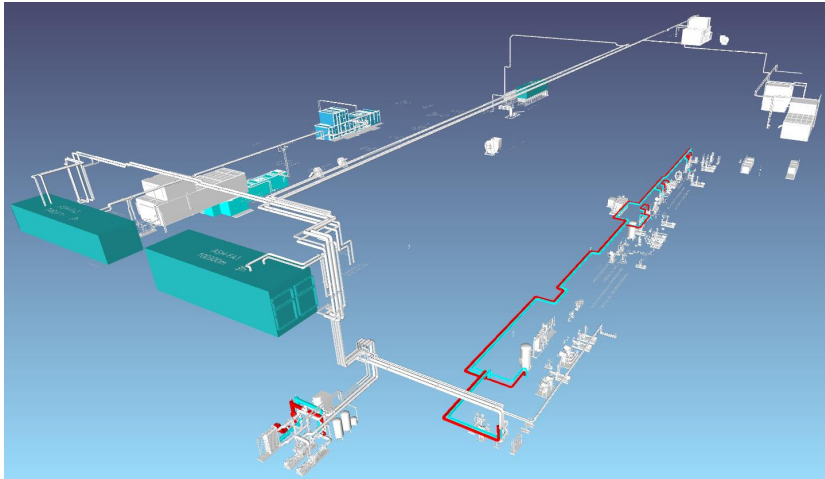


		Acqua calda		Utenza		Heat Power [kW]
		T inlet [°C]	T outlet [°C]	T inlet [°C]	T outlet [°C]	
1	PL Line-body washer	71.5	53.1	53.1	53.1	-0.6
2	PL Line-Dip Degreasing	71.5	59.0	52.1	53.4	-274.8
3	PL Line-Spray Degreasing	71.5	55.3	55.3	55.3	-0.8
4	PTLine-Oxsilan					
5	ASH-FA1	69.7	43.6	10.0	32.8	-1120.4
6	ASH-FA2	69.7	38.3	10.0	25.5	-530.6
7	ASH-BV2	69.7	11.1	10.0	15.2	-237.9
8	ASH-SR1	69.7	32.1	10.0	20.6	-259.2
9	ASU-BV1	69.7	10.9	10.0	15.0	-230.4
10	ASU-BV3	69.7	10.9	10.0	15.0	-229.1
11	ASU-WA1	69.7	41.3	0.0	16.0	-843.6
12	PMR	69.7	47.2	13.0	17.4	-81.8
13	RAMO RTO	46.2	78.4	/	/	-751.2
14	RAMO PT-ED	/	/	/	/	/
15	RAMO ASH	/	/	/	/	/
16	RAMO BV-WD	/	/	/	/	/
17	Generale	70.0	46.0	/	/	/
18	Totale	/	/	/	/	/

Risultati – informazioni chiave

Flownex ha permesso di conoscere il funzionamento di un sistema complesso e in particolare:

1. **Verificare le perdite di carico** complessive dell'impianto;
2. calcolare la **temperatura** di ritorno in condizioni estive e verificare il rispetto di vincoli contrattuali.



Conclusioni



Flownex è uno strumento **potente, veloce** ed **accurato** che consente di studiare reti molto complesse, **evitando** semplificazioni eccessive ed **errori** di calcolo.



L'approccio a parametri concentrati **semplifica** la realizzazione del modello, e rende **intuitivo** il processo di simulazione, creando una sorta di P&I interattivo.



Flownex verrà utilizzato negli impianti automotive anche per simulare il **sistema di ventilazione** delle cabine di verniciatura.

THANK YOU!



SimulHub