

mid Moulding
Innovation
Day 2024

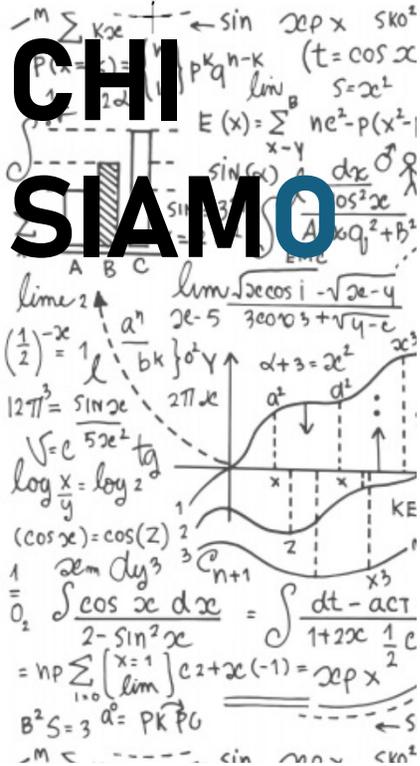
TF LAB

Francesco Tonolli / Giacomo Corini

Moldex3D



CHI SIAMO



Siamo una start-up nata nel 2016 con il chiaro intento di affrontare l'analisi, la progettazione, e lo sviluppo di progetti complessi legati al mondo della pressofusione ed iniezione di termoplastici in modo

ANALITICO

e

METODOLOGICO





COSA FACCIAMO

Uniamo alla nostra trentennale

esperienza

nel mondo degli stampi e della
manifattura con la moderna

tecnologia

Ed una modalità di approccio ai
problemi di carattere

scientifico/matematico.

Insieme ci permettono di impostare
e sviluppare i ns progetti in modo
originale e determinato, trovando la
miglior soluzione per i nostri Clienti.

PROGETTAZIONE E CO-DESIGN

PROGETTAZIONE STAMPI TRANCIA BAVE
PROGETTAZIONE STAMPI PRESSOFUSIONE HPDC E AD INIEZIONE
PROGETTAZIONE E CO-DESIGN

SIMULAZIONE RIEMPIMENTO CAVITA' STAMPO

SIMULAZIONI RIEMPIMENTO CAVITA' STAMPO PER PRESSOFUSIONE ED INIEZIONE MATERIALE PLASTICO

DFM

ANALISI DFM E INGEGNERIZZAZIONE
ANALISI FEM (agli elementi finiti)
SUPPORTO E CONSULENZA IN TUTTE LE FASI:
INDUSTRIALIZZAZIONE, ANALISI FATTIBILITA',
PROGETTAZIONE STAMPO, MANUTENZIONE STAMPO,
COSTRUZIONE

FEM

PRESSOFUSIONE E PLASTICA

PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE STAMPI PER PRESSOFUSIONE E PLASTICA

REVERSE/ENGINEERING

PROGETTAZIONE INVERSA PARTENDO DA UN PROTOTIPO

PROCESS MANAGEMENT

FORNITURA E VALIDAZIONE ATTREZZATURA STAMPO,
DOCUMENTAZIONE ATTREZZATURA, TRANCIATURA. DOE



Mission

Analizzare ogni problematica che ci viene sottoposta con l'obiettivo di capirne la fisica che ne sta alla base per poter essere in grado di DOMINARE il processo.

Vision

Affrontare la variabilità e volatilità del mercato attraverso strumenti analitici e con riferimenti metodologici chiari e ripetibili

**Il nostro obiettivo è la
piena soddisfazione del cliente.**





Ci occupiamo quindi dello sviluppo di stampi complessi per prodotti complessi o comunque sui quali

si hanno aspettative tecniche-qualitative e di produttività molto spinte

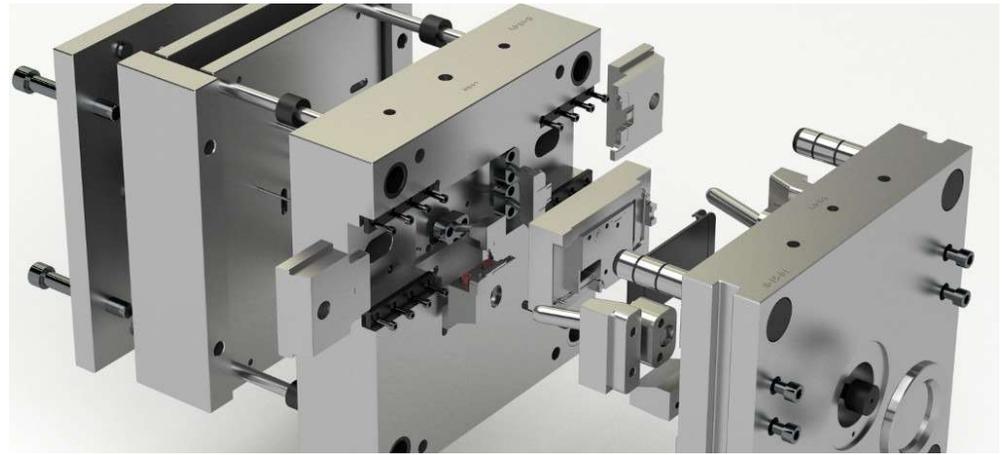
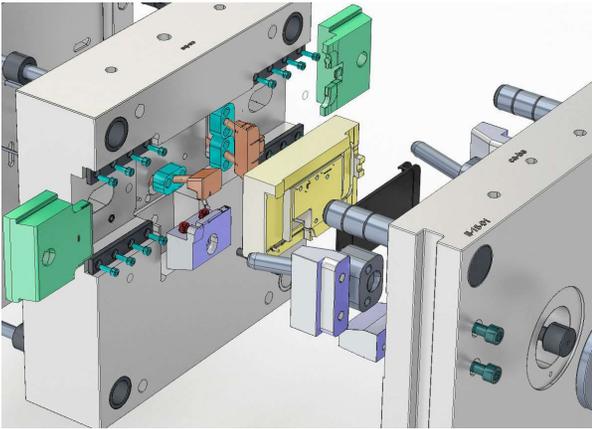
Per il mondo della
pressofusione



Per il mondo delle materie
plastiche



+
Seguiamo tutto lo sviluppo delle attrezzature introducendo aspetti caratterizzanti e proprietari sia dal punto di vista del design che della funzionalità dell'attrezzatura stessa.



Dal progetto



Alla realizzazione

Parliamo di ugelli, movimenti servocontrollati, termoregolazione elettrica...

WORKFLOW



La nostra attività si sviluppa soprattutto nell'intercettare le esigenze del cliente il più a monte possibile.

Partendo dall'idea, dal concept di design riusciamo poi ad ingegnerizzare il prodotto pensandolo in modo specifico per lo stampaggio per poi riuscire a prototiparlo ed infine produrlo.

Più a monte intercettiamo il cliente più riusciamo a fare (e far fare) delle scelte chiave nell'ottica di qualità/produttività



Clienti e mercati sempre diversi
Tempi ristretti di start-up delle attrezzature
Alte richieste qualitative e in termini di efficienza produttiva

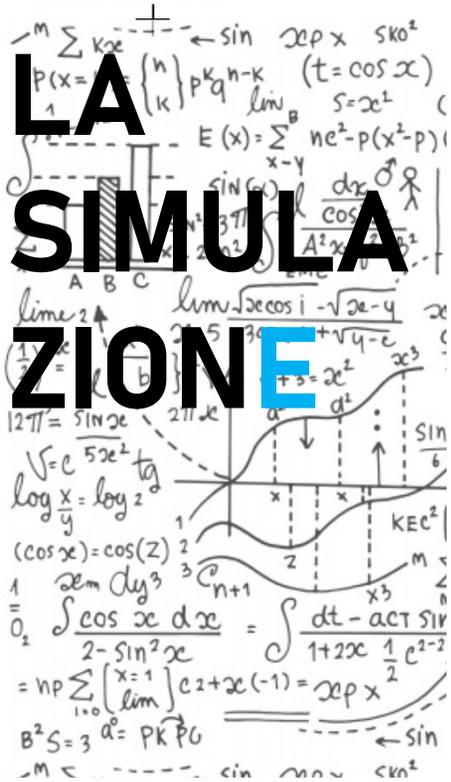
Diventa fondamentale avere uno strumento facile ed intuitivo
integrabile nel workflow aziendale per **VIRTUALIZZARE IL PROCESSO**

Da queste esigenze nascono le nostre due *web application*

VDC
VIRTUAL DIE CASTING

VIM
VIRTUAL INJECTION MOLDING

LA SIMULAZIONE



- La simulazione di riempimento cavità stampo non è una novità. Magma nasce nel 1988, **Moldflow** addirittura nel 1978
- E' una pratica consolidata per attrezzature complesse/stampi che producono pezzi importanti. Molte aziende hanno personale dedicato altamente qualificato.
- Riteniamo possa dare un vantaggio sostanziale anche per i prodotti più 'poveri', con minor tiratura dove comunque le richieste del cliente sono comunque oramai importanti. L'efficienza, la qualità, l'essere green ormai sono pre requisiti essenziali di ogni prodotto.
- La simulazione di riempimento per essere vincente deve però diventare di semplice utilizzo, non richiedere il ricorso a software di complessa gestione.
- Non deve richiedere il ricorso a PERSONALE FORTEMENTE QUALIFICATO
- Deve potersi inserire agevolmente nel workflow di lavoro aziendale

TF AR
REALTA'
AUMENTATA

AR - Augmented Reality

- Nuovo approccio alla visualizzazione
- Visualizzatore 3D integrato
- Con qualsiasi devices (telefono o tablet)
- In scala 1:1
- Per chiunque non disponga un CAD
- In reparto o per i commerciali
- Non richiede conoscenza specifiche





Simulazione e controllo delle deformazioni di stampaggio per mezzo del condizionamento stampo

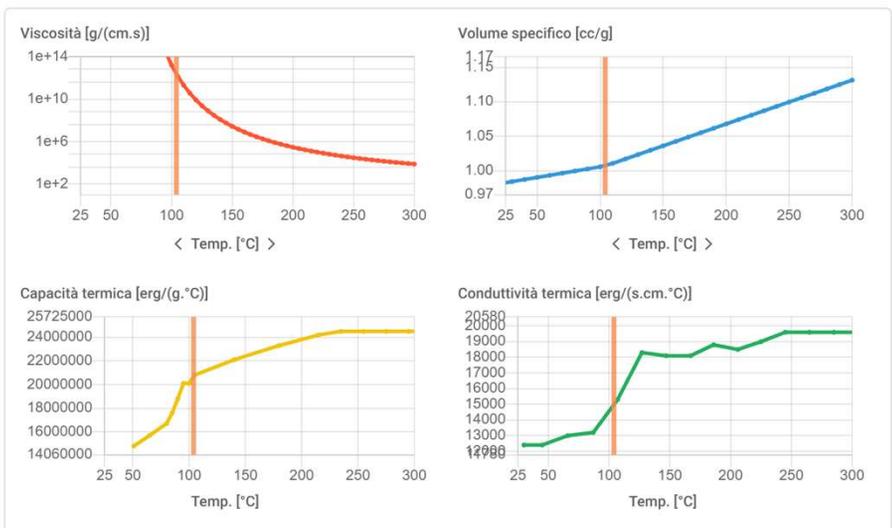
Analisi dell'indice di qualità



Proprietà meccaniche

Modulo elastico 2.20E+010 [dyne/cm ²]	Rapporto di Poisson 0.392 [-]
CLTE 9.30E-005 [1/°C]	Contenuto di riempimento Nessuno

Curve di processo



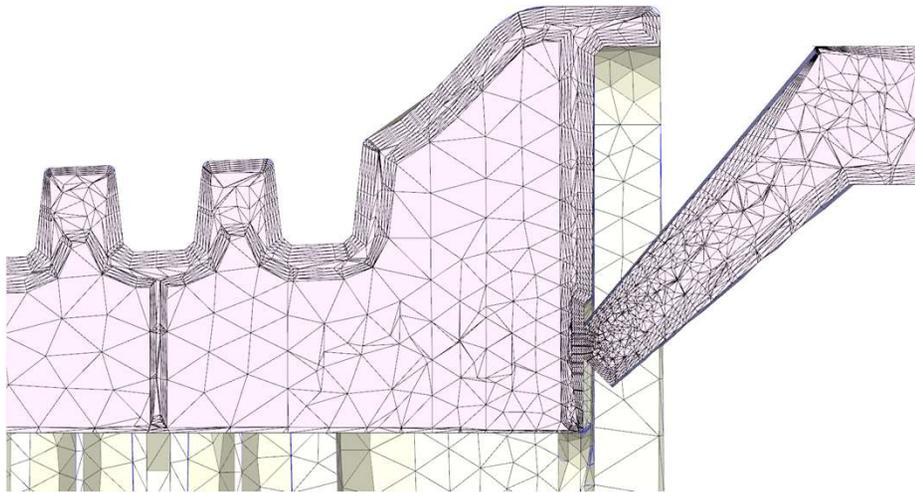
Condizioni di processo [Mostra barra nei grafici]

Temp di transizione. 104 [°C]	Sciogliere la temperatura. 240 [°C]	Freeze Temp. 105 [°C]	Temp di eiezione. 85 [°C]	Temp di muffa. 60 [°C]	Utente def. Temp. 25 [°C]
----------------------------------	--	--------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------



MESH

Item Name	Item Data	Unit
Mesh Type	Solid	
Solid Mesh Element Count	7,355,814	
Part Elements	4,517,151	
Cold Runner Elements	258,332	
Nozzle Zone Elements	0	
Surface Mesh Element Count	697,058	
Part Dimension	531.62x950.72x52.36	mm x mm x mm
Mold Dimension	796.00x1196.00x344.00	mm x mm x mm
Part Volume	1366.97	cc
Cold Runner Volume	125.359	cc



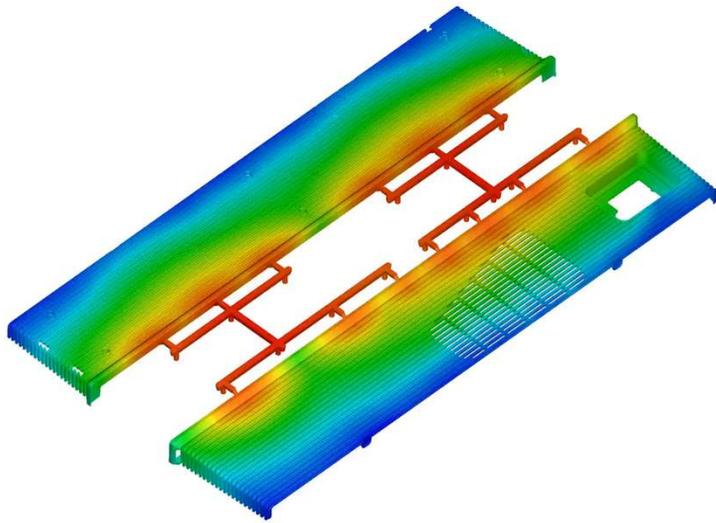
PROCESS CONDITION

Filling	Item Data	Unit
Filling Time	8	sec
Melt Temperature	240	°C
Mold Temperature	60	°C
Max Injection Pressure	1800	MPa
Injection Volume	1492.33	cc
Packing		
Packing Time	7.68009	sec
Max Packing Pressure	1800	MPa

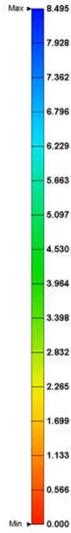
Cooling	Item Data	Unit
Cooling Time	12.9	sec
Mold Open Time	5	sec
Ejection Temperature	85	°C
Air Temperature	25	°C
Cycle Time	33.5801	sec



FILLING



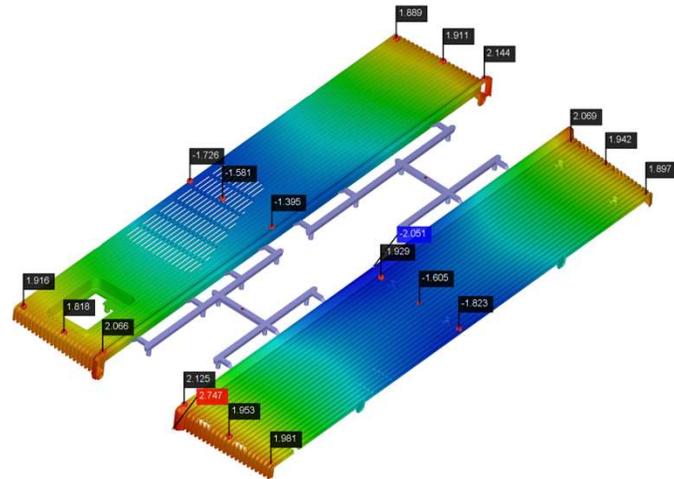
Filling_Melt Front Time
Time = 8.495 sec (EOP)
[sec]



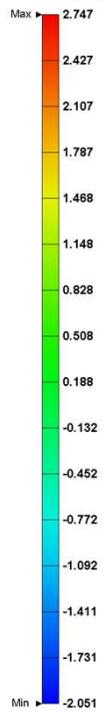
70.00 mm | Moldex3D



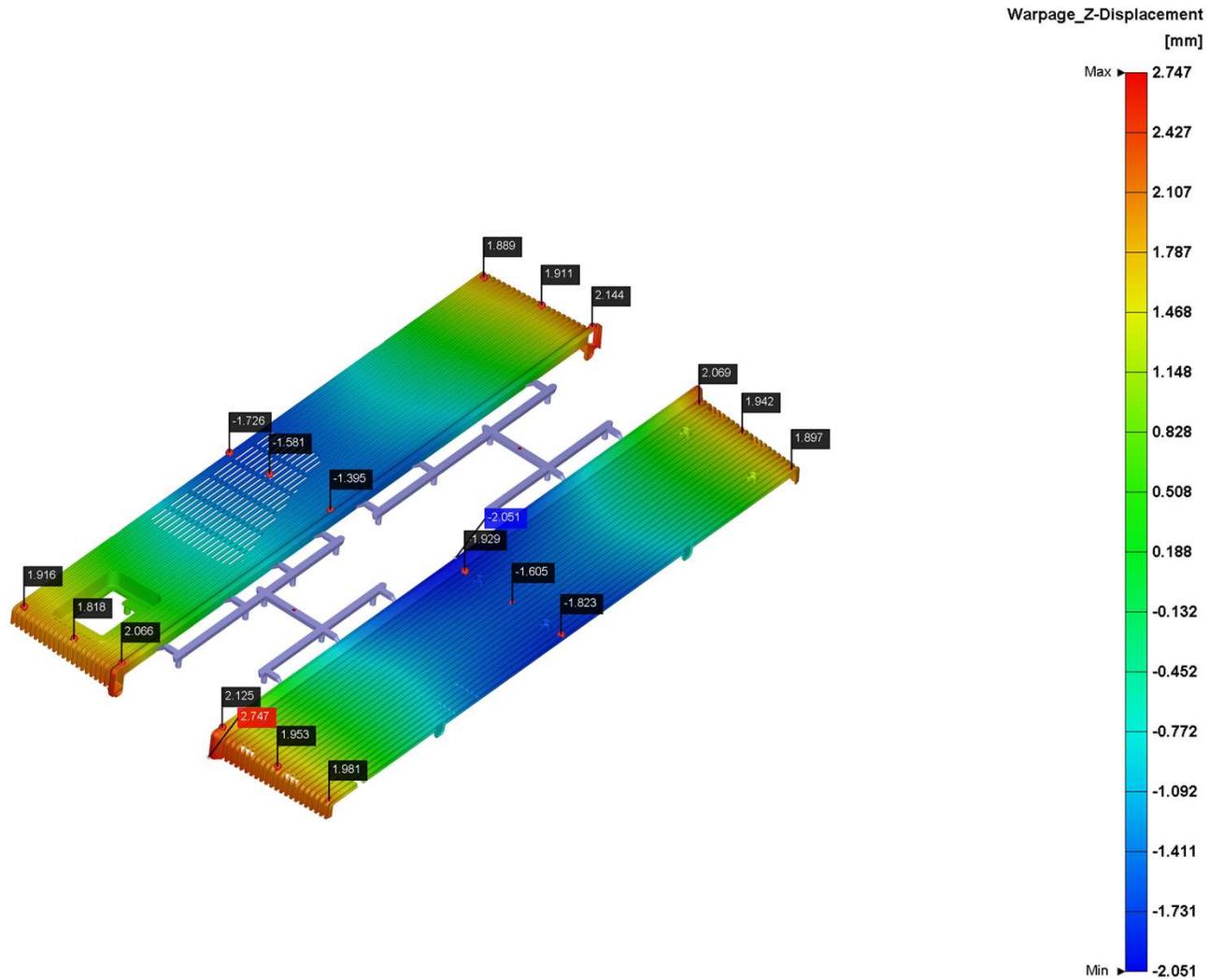
DEFORMAZIONE IN Z – RUN 01
CALCOLO SENZA COOLING



Warpage_Z-Displacement
[mm]



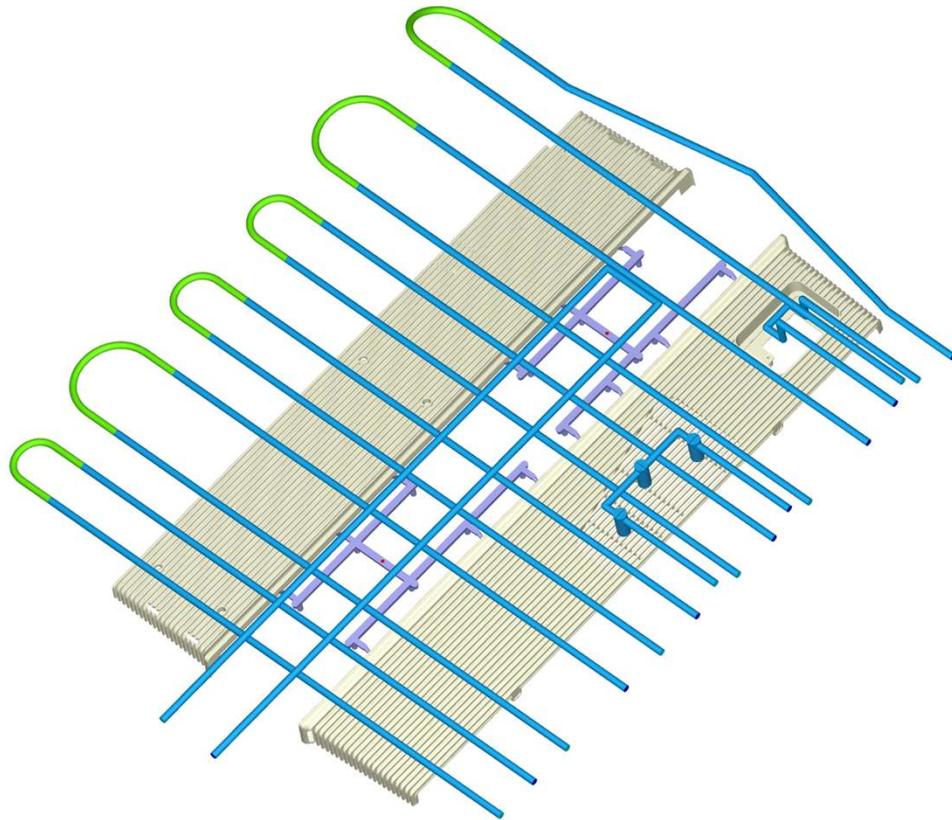
DEFORMAZIONE IN Z – RUN 01
CALCOLO SENZA COOLING



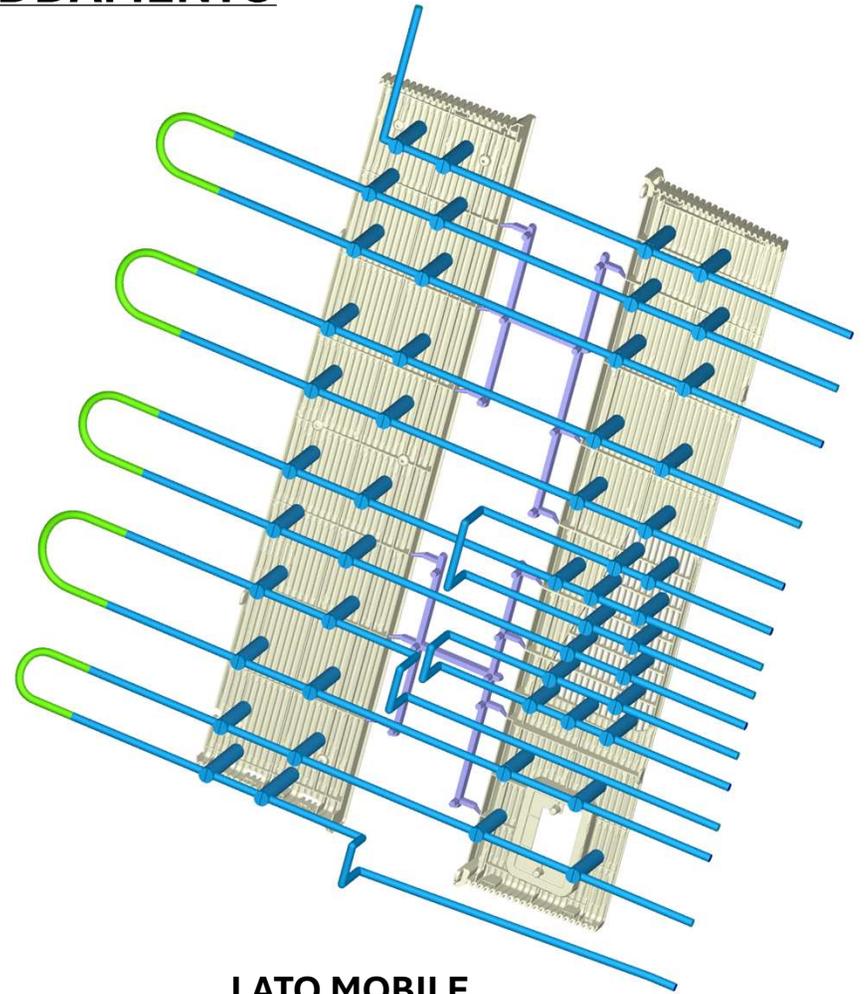
TENDENZA DEFORMAZIONE IN Z



CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO



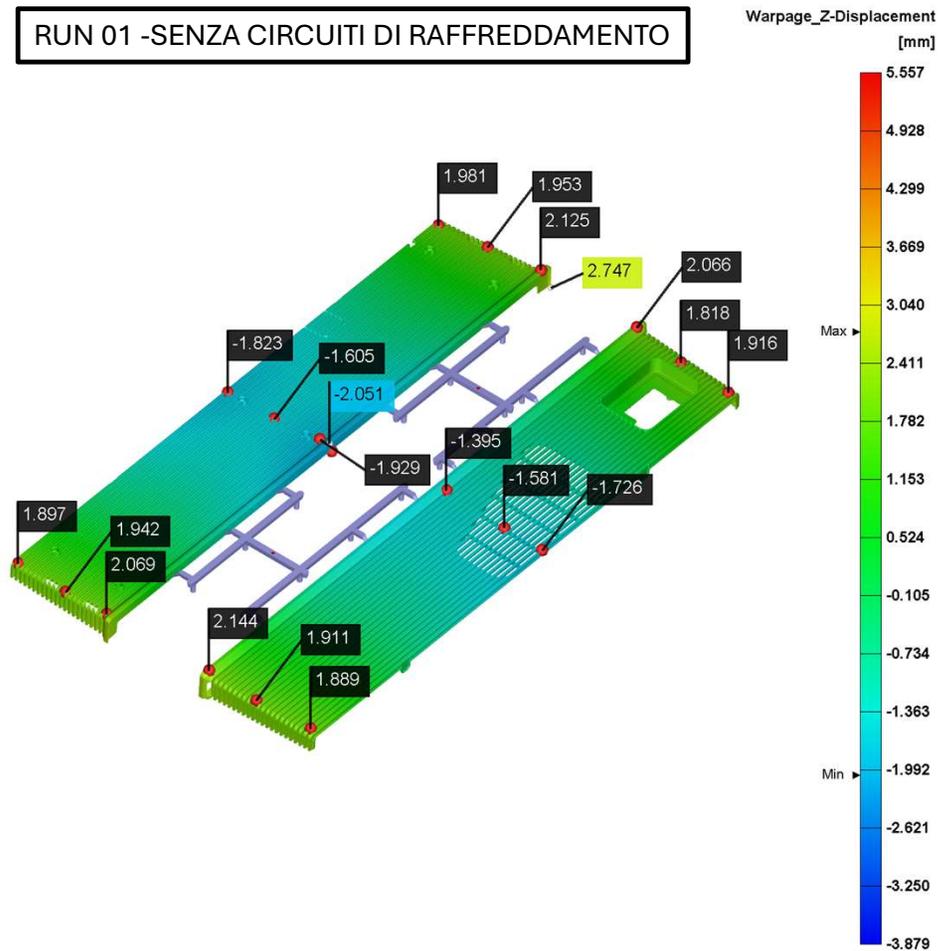
LATO FISSO



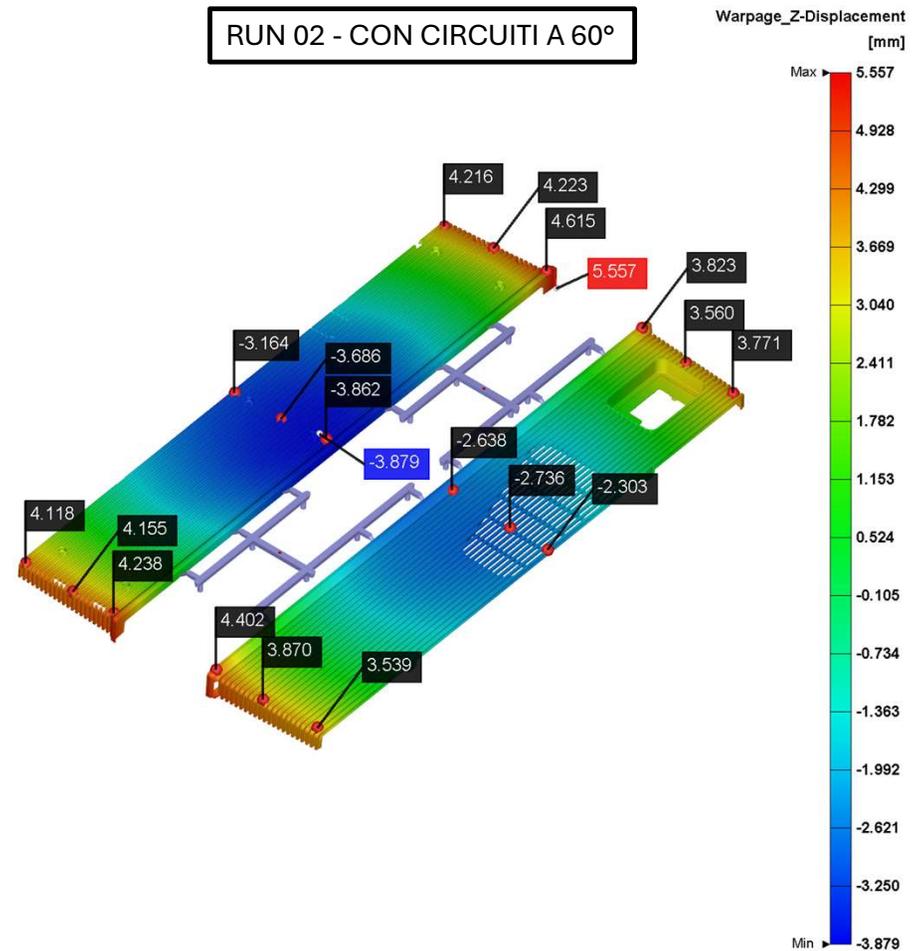
LATO MOBILE

DEFORMAZIONE IN Z

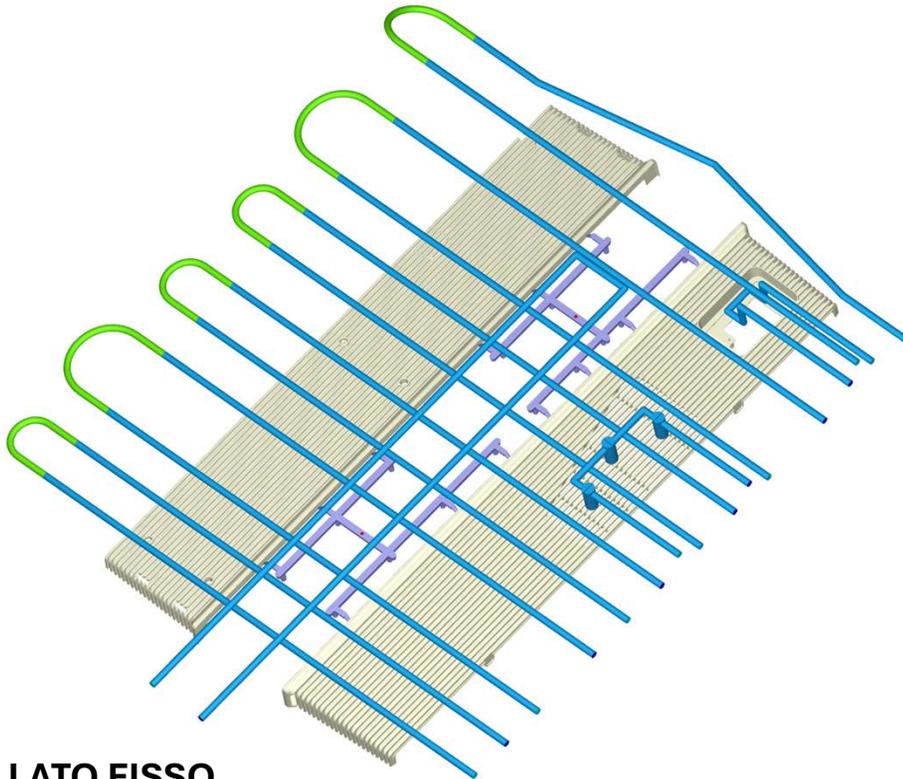
RUN 01 - SENZA CIRCUITI DI RAFFREDDAMENTO



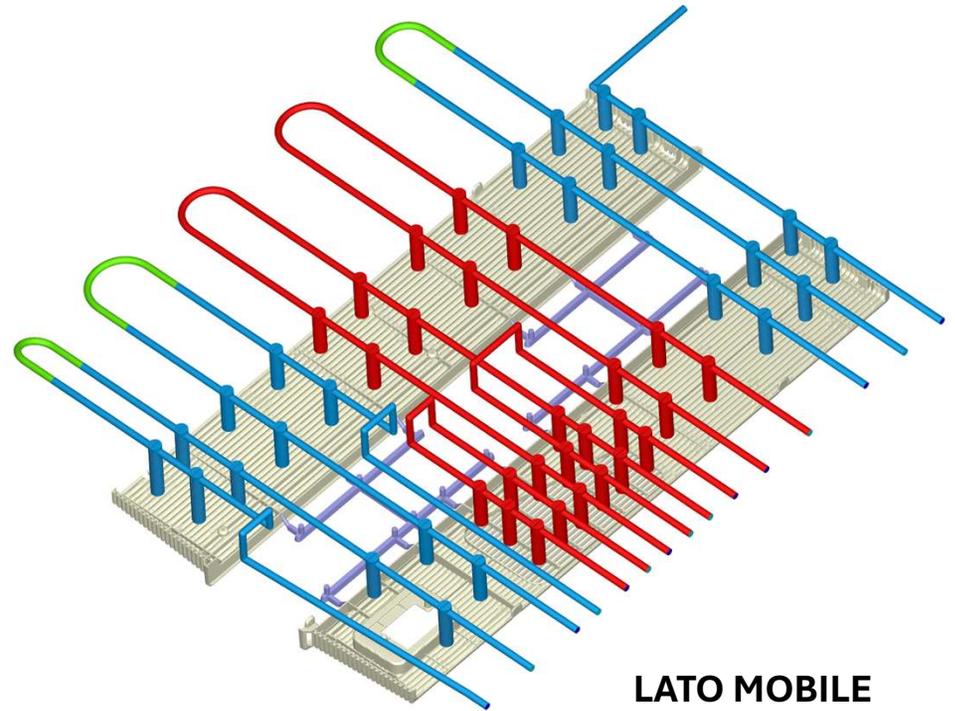
RUN 02 - CON CIRCUITI A 60°



RUN 02 - RAFFREDDAMENTI



LATO FISSO



LATO MOBILE

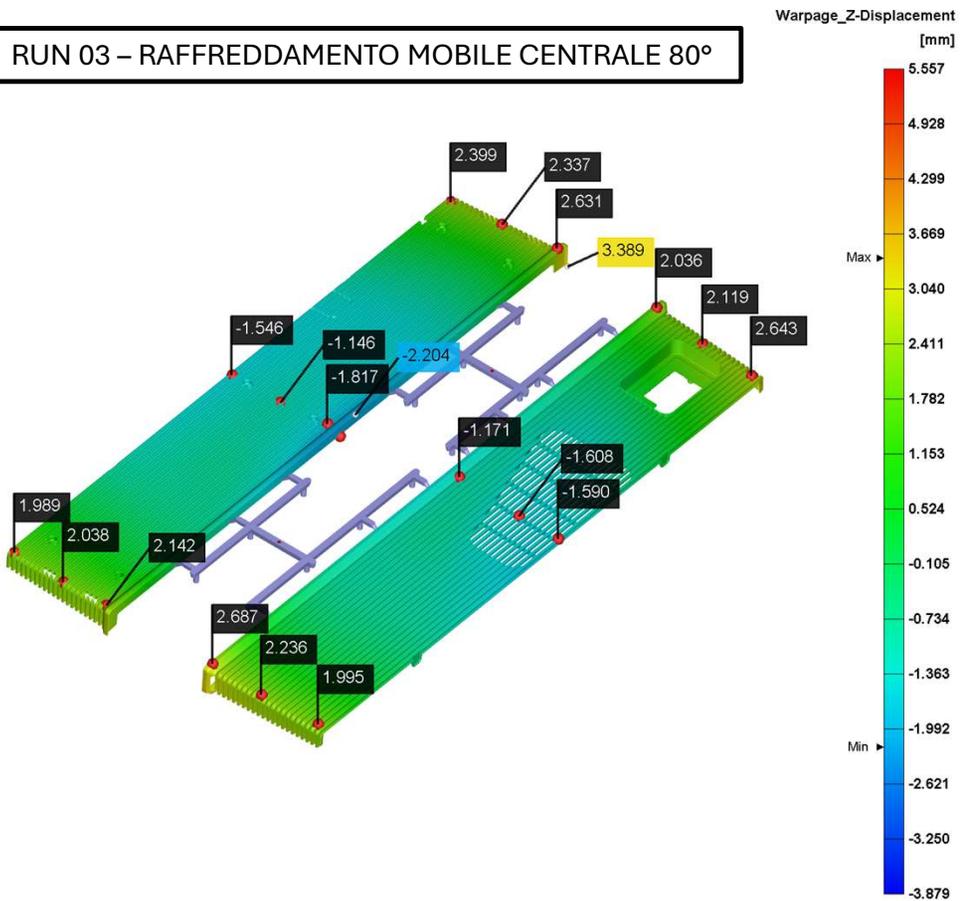
LEGENDA

AZZURRO: CIRCUITI A 60°

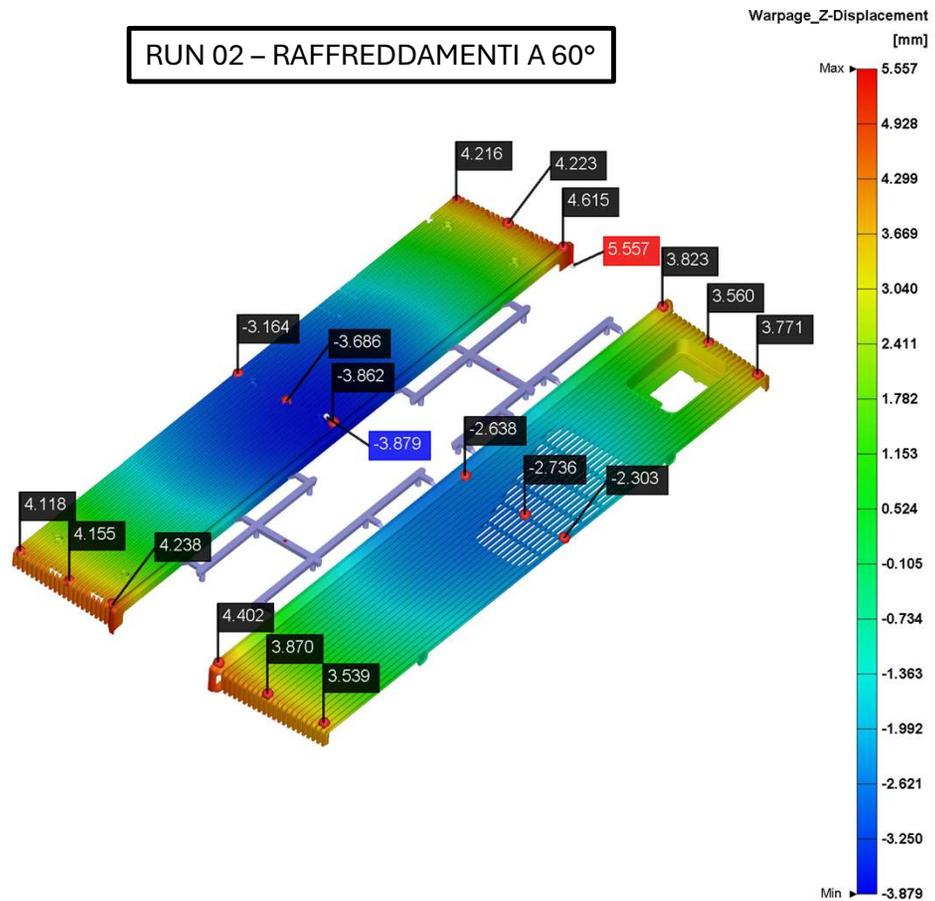
ROSSO: CIRCUITI A 80°

DEFORMAZIONE IN Z

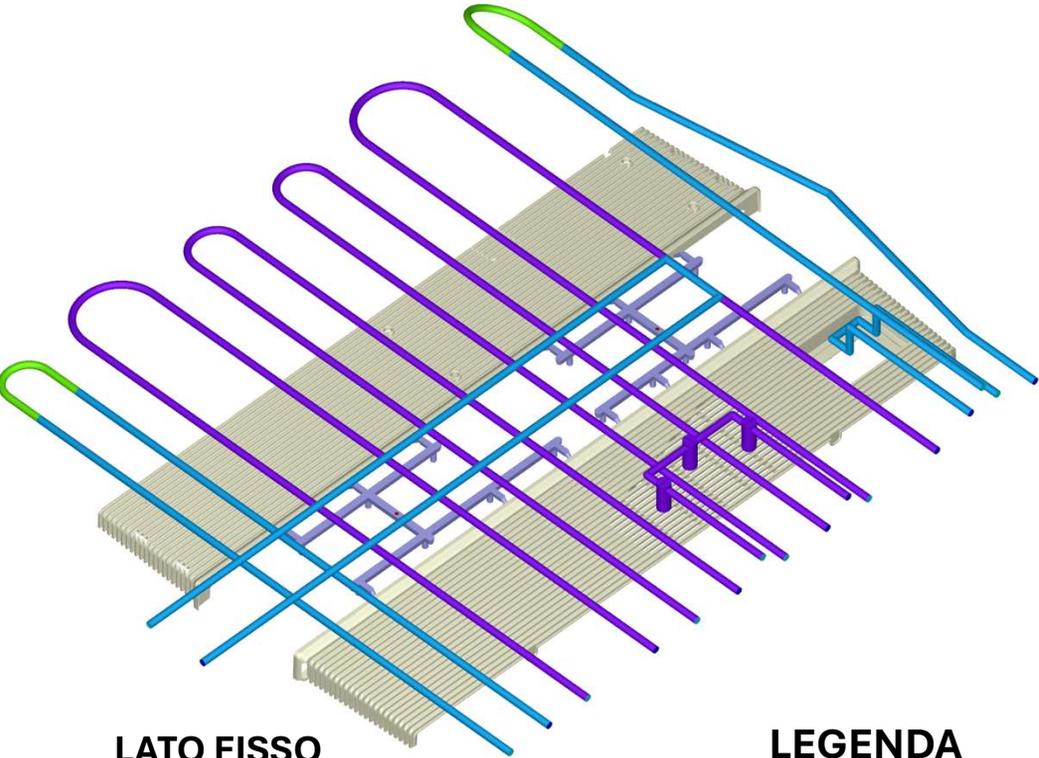
RUN 03 – RAFFREDDAMENTO MOBILE CENTRALE 80°



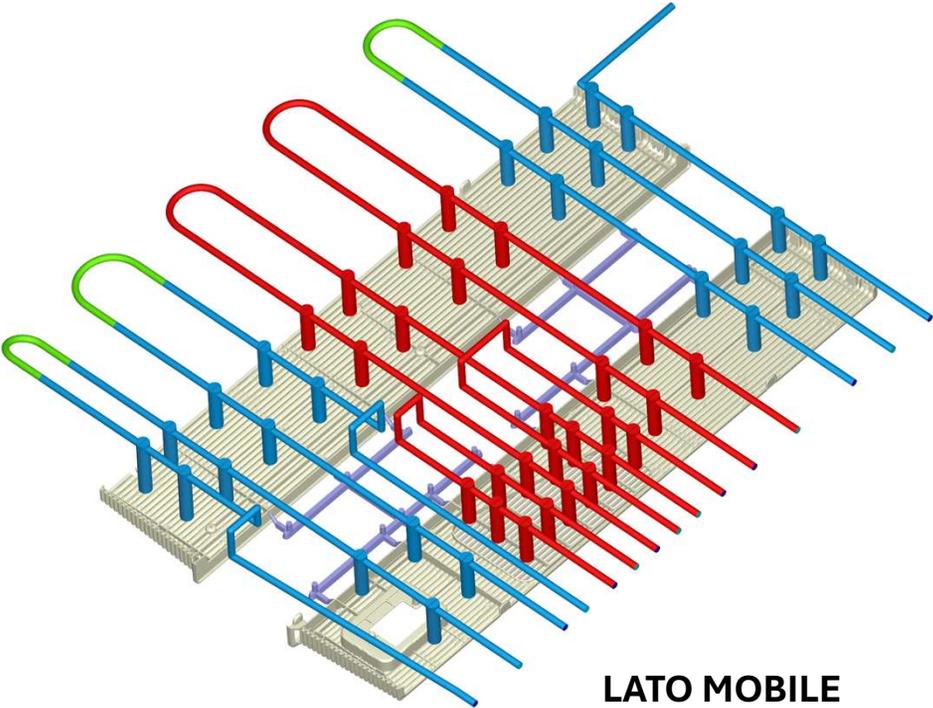
RUN 02 – RAFFREDDAMENTI A 60°



RUN 03 - RAFFREDDAMENTI



LATO FISSO

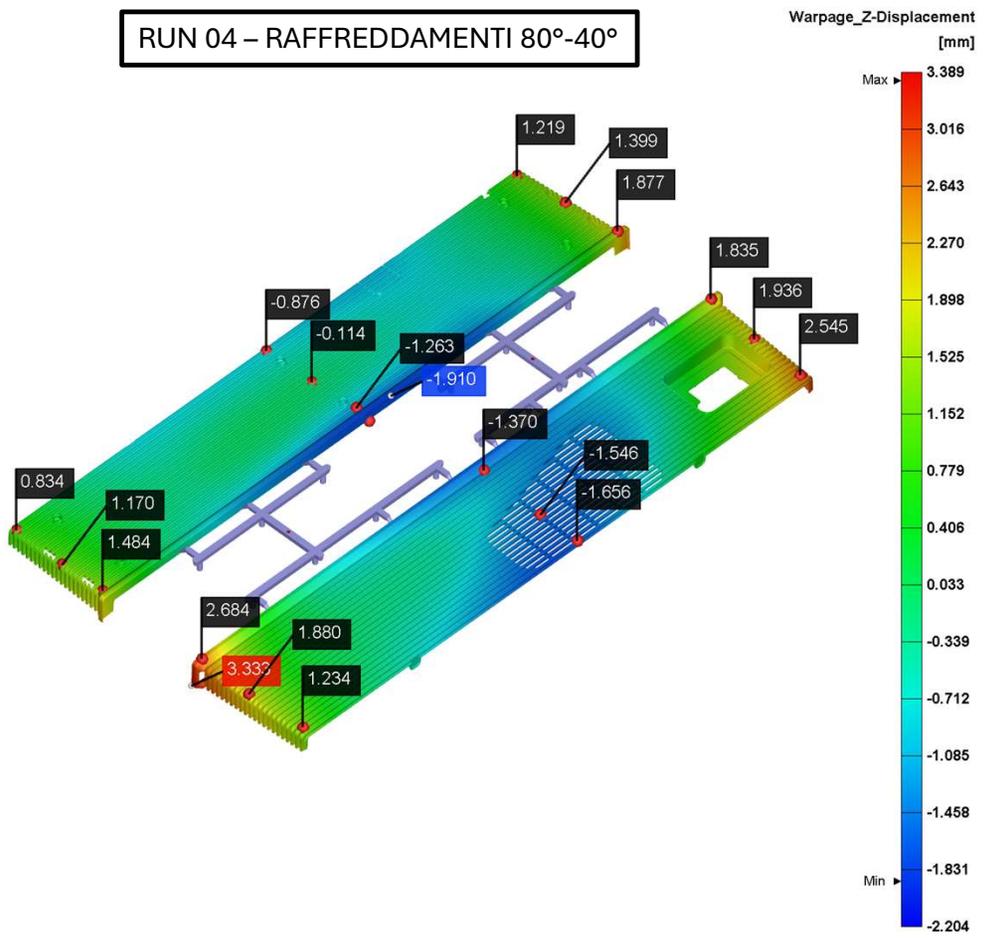


LATO MOBILE

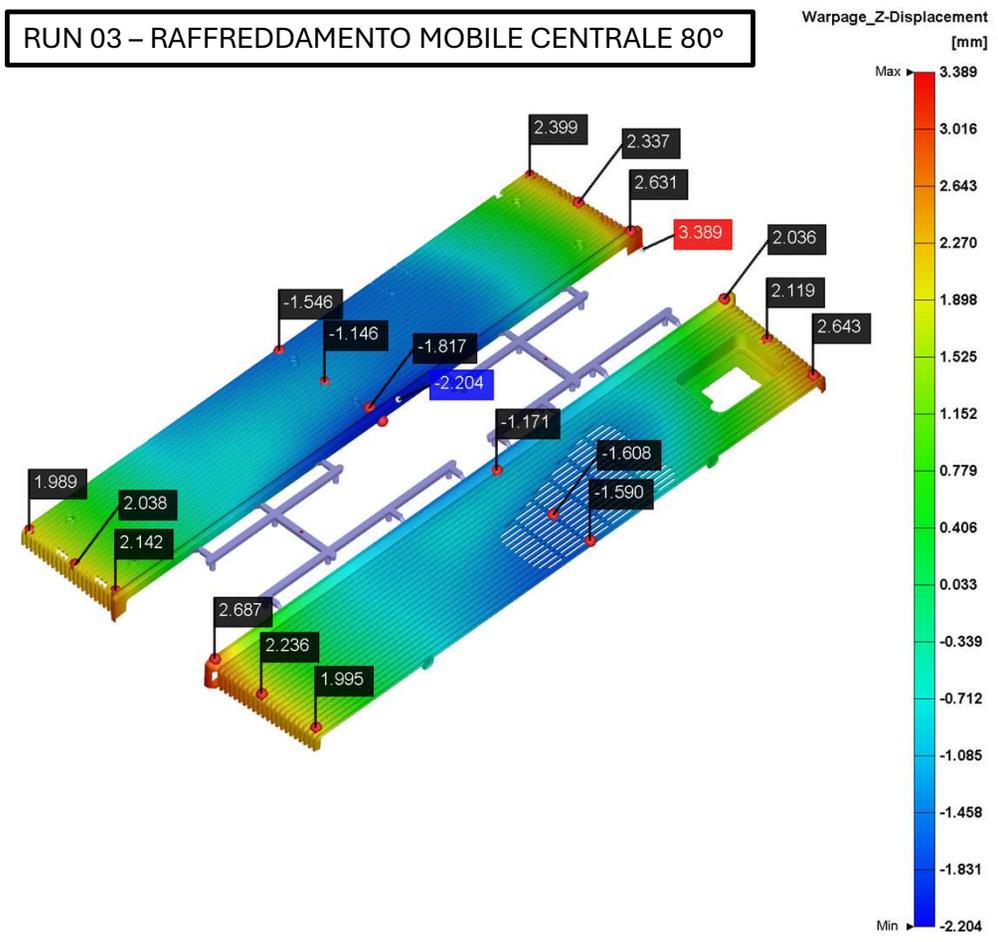
- LEGENDA**
AZZURRO: CIRCUITI A 60°
ROSSO: CIRCUITI A 80°
VIOLA: CIRCUITI A 40°

DEFORMAZIONE IN Z

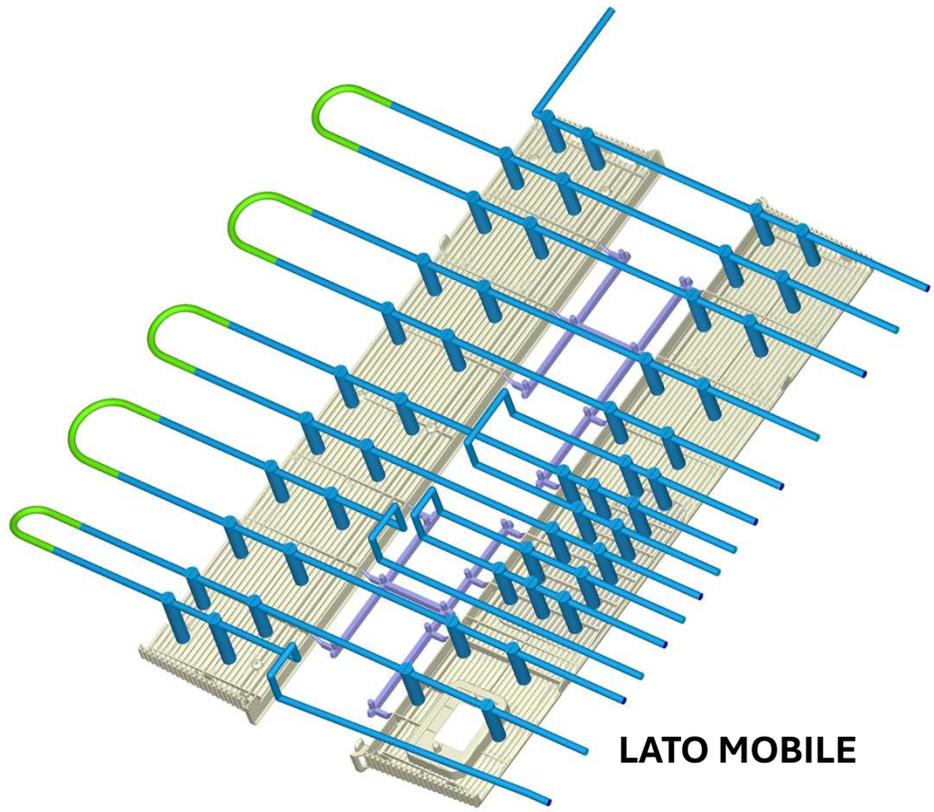
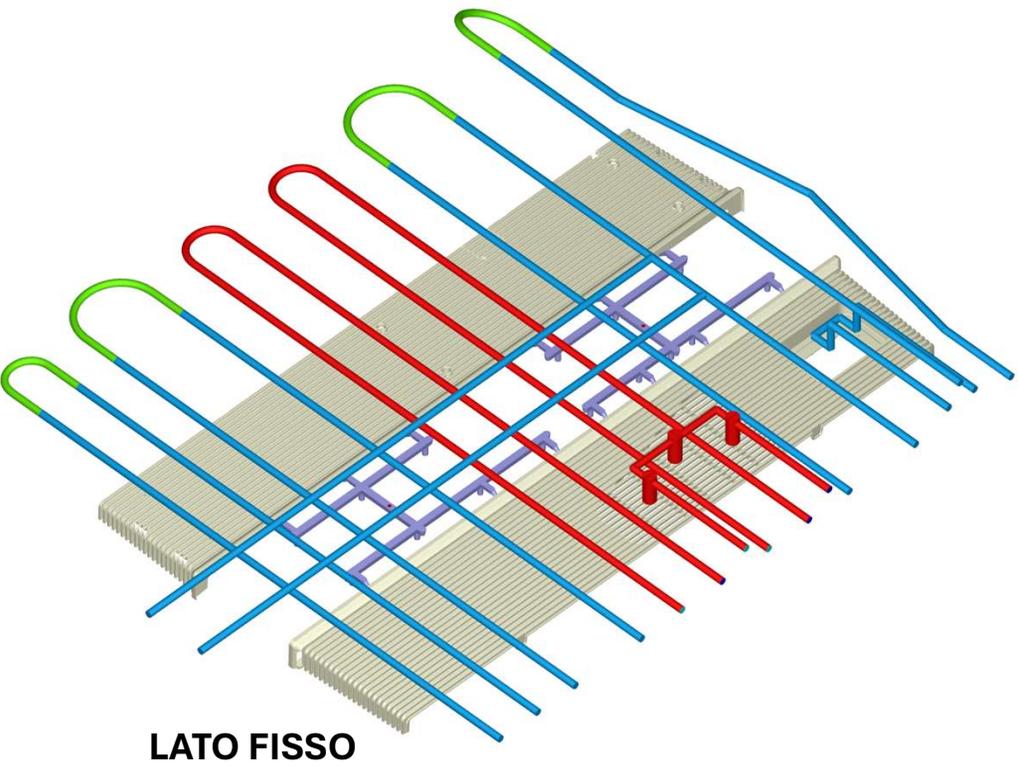
RUN 04 – RAFFREDDAMENTI 80°-40°



RUN 03 – RAFFREDDAMENTO MOBILE CENTRALE 80°

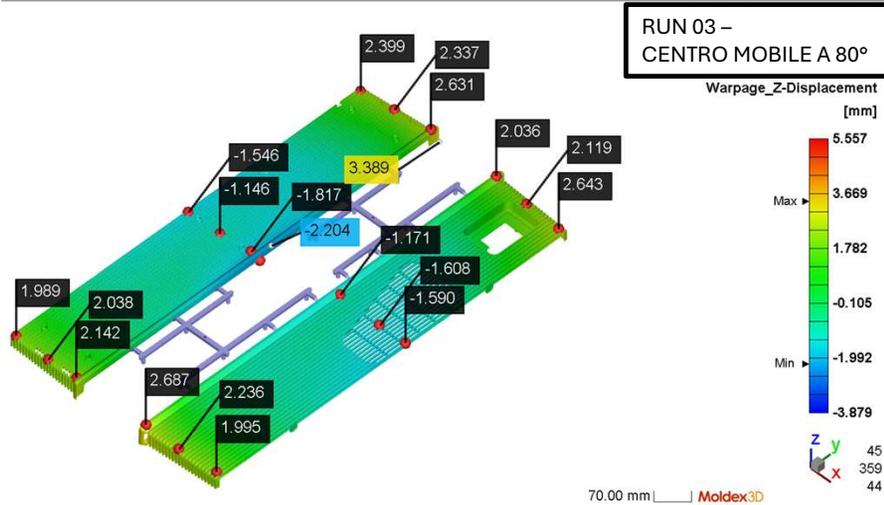
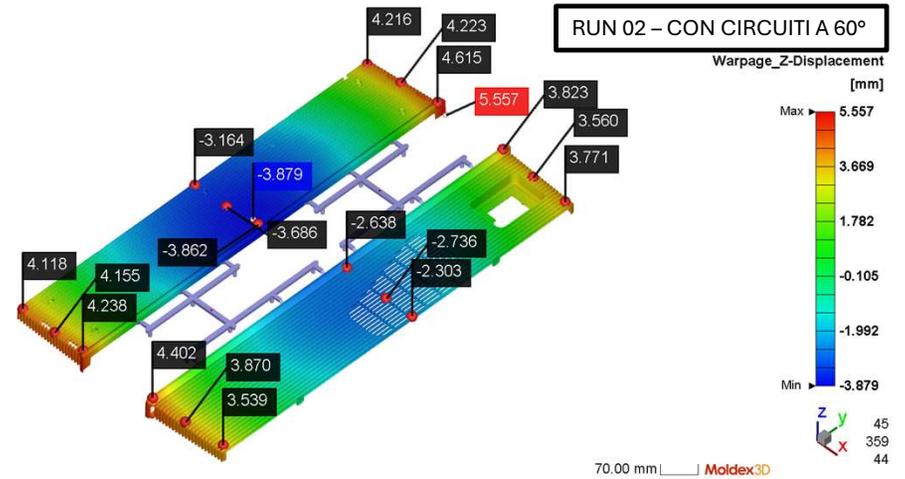
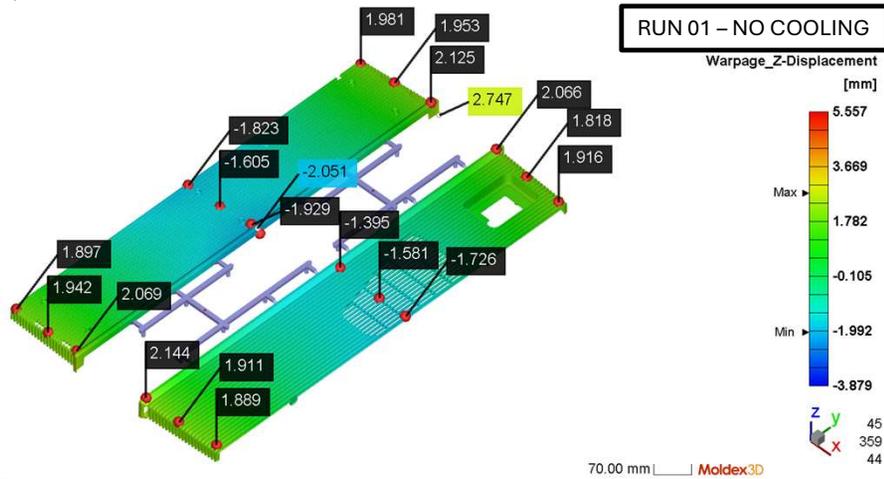


RUN 04 - RAFFREDDAMENTI

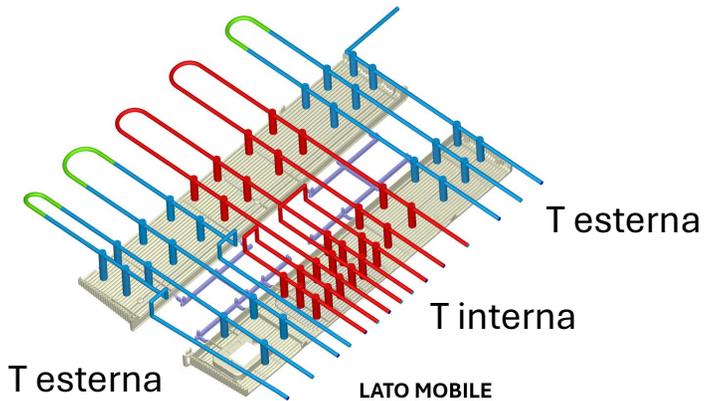
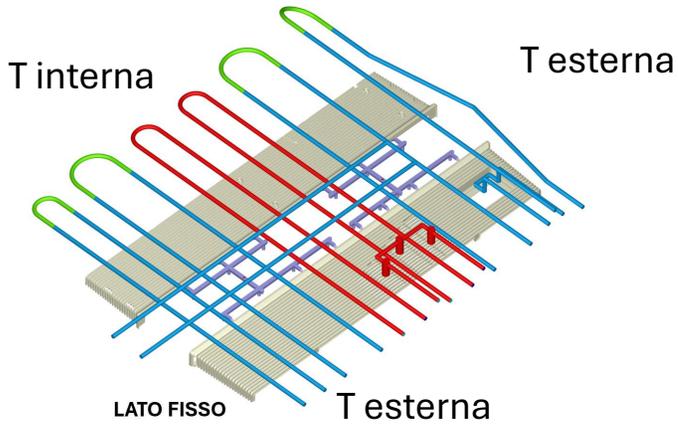


LEGENDA
AZZURRO: CIRCUITI A 60°
ROSSO: CIRCUITI A 80°

CONFRONTO



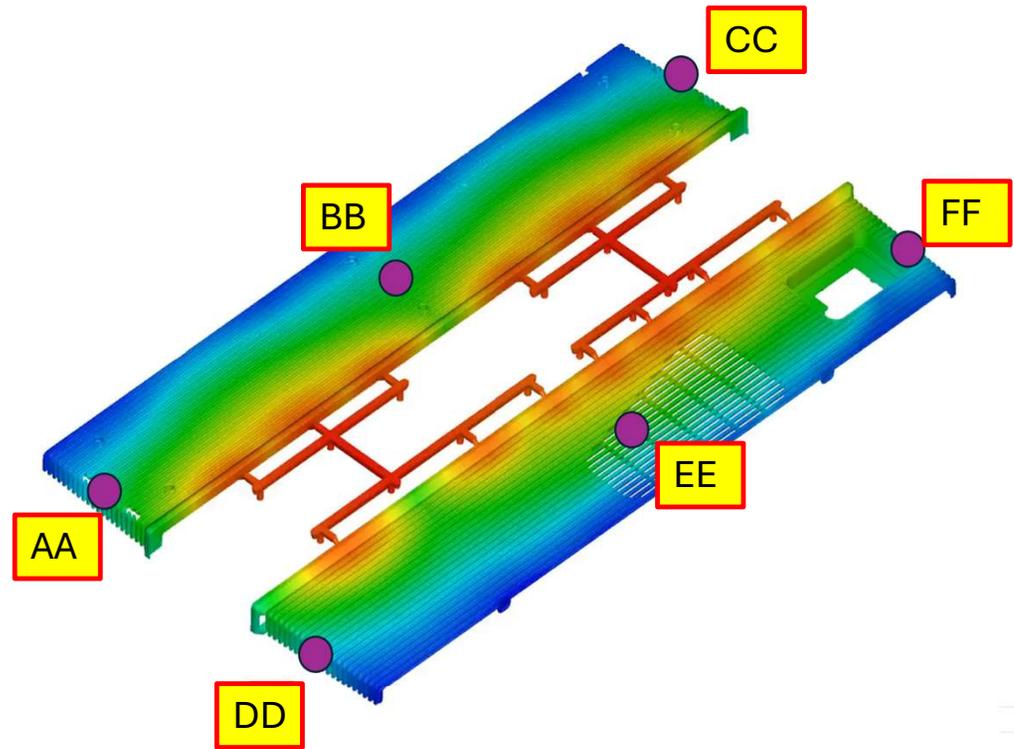
ANALISI DOE



Experimental Run Settings					
Runs	T interna mobile	T esterna mobile	T interna Fissa	T esterna fissa	
1	80	80	80	80	80
2	80	80	80	40	40
3	80	80	40	80	80
4	80	80	40	40	40
5	80	40	80	80	80
6	80	40	80	40	40
7	80	40	40	40	80
8	80	40	40	40	40
9	40	80	80	80	80
10	40	80	80	40	40
11	40	80	40	80	80
12	40	80	40	40	40
13	40	40	80	80	80
14	40	40	80	40	40
15	40	40	40	80	80
16	40	40	40	40	40

No	Variable	Units	High	Low
1	T interna mobile	*C	80	40
2	T esterna mobile	*C	80	40
3	T interna Fissa	*C	80	40
4	T esterna fissa	*C	80	40

ANALISI DOE



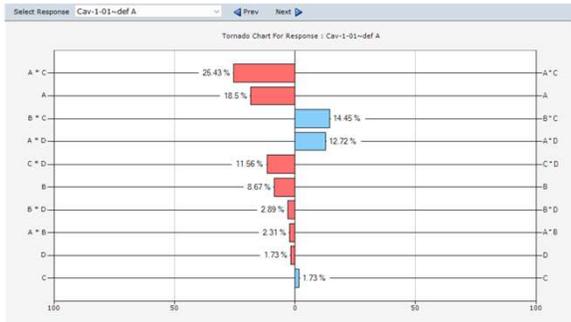
Experimental Data Input Worksheets

Response

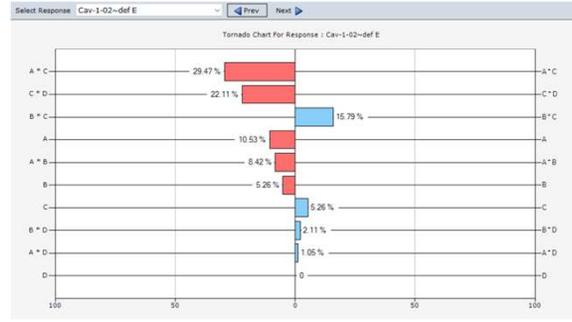
Dimension	Sample	Expt Run No.															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AA	1	1,3	2	1,3	1,1	0,6	2	3	2	1,1	4,2	2,4	1	1	53	3,5	3
BB	1	0,4	1	1,4	0,1	1,3	1,4	3,1	11	0,1	5	2,4	1,6	3	54	2,6	2
CC	1	1,2	2,2	1,7	1,4	3	2	2,8	2,3	1,4	4,6	2,2	3,2	1	54	3,5	3
DD	1	3	3	1,6	1,8	2	5,1	3,5	2,2	1,8	3,5	2,5	4,1	2,3	4,5	3,7	3
EE	1	2	2,1	3	1,5	2,3	4	2,2	1,6	1,6	2,8	1,9	2,2	4,5	3,4	2,6	2,8
FF	1	0,5	2,6	2	1,9	1	2,1	3	2,1	2	3,5	2,2	2	3	41	3,5	4



AA

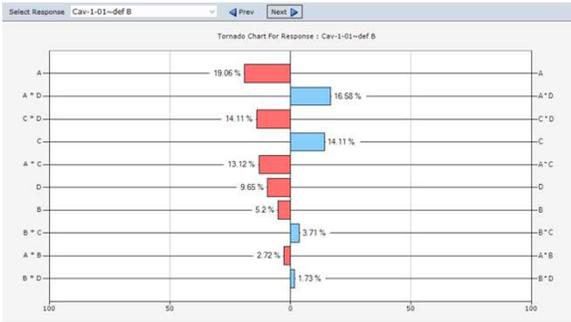


DD

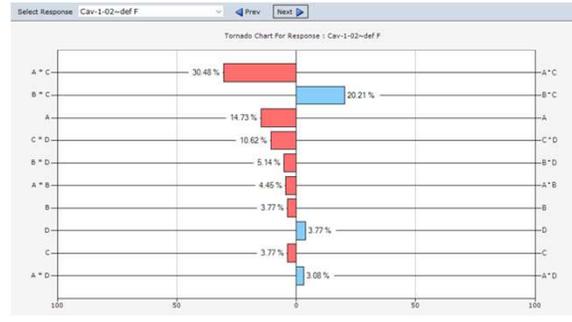


DOE

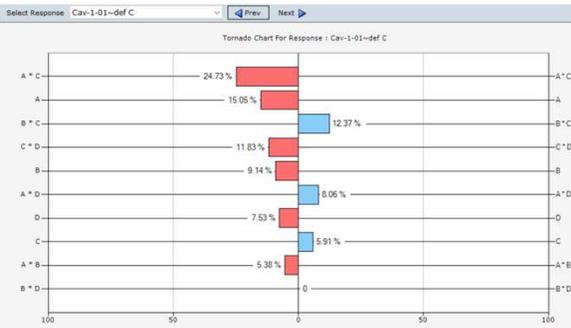
BB



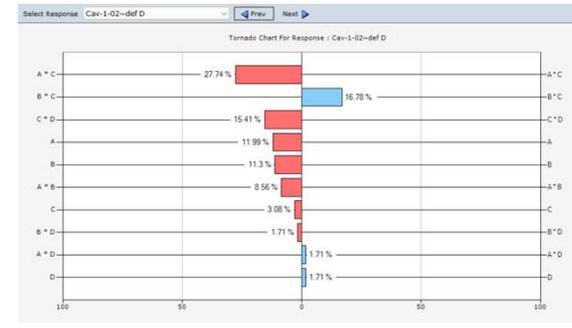
EE



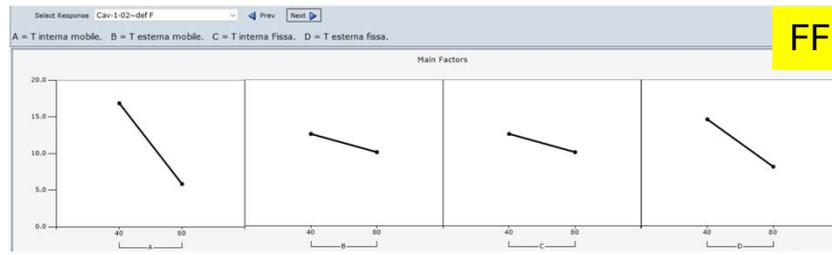
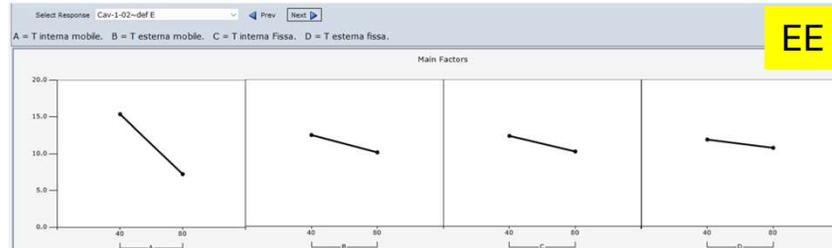
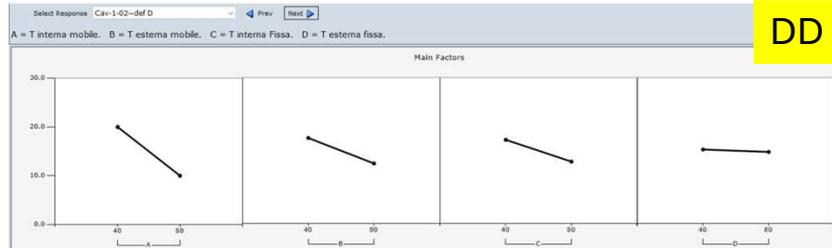
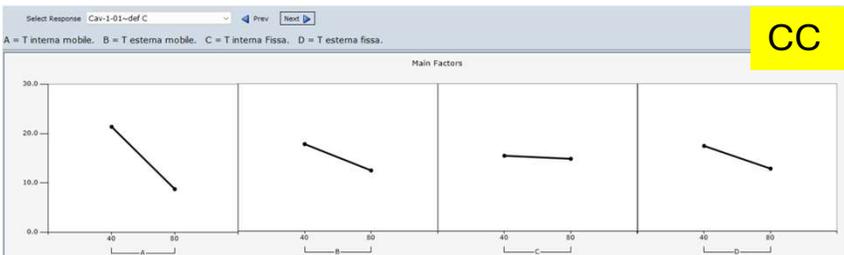
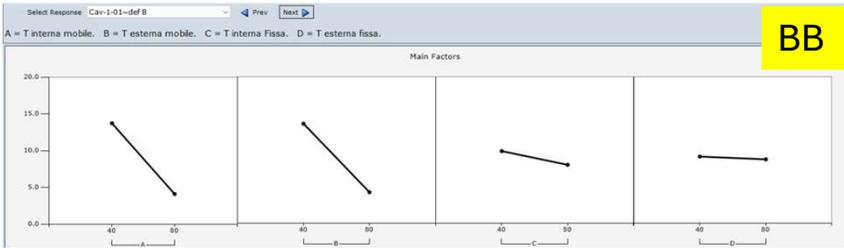
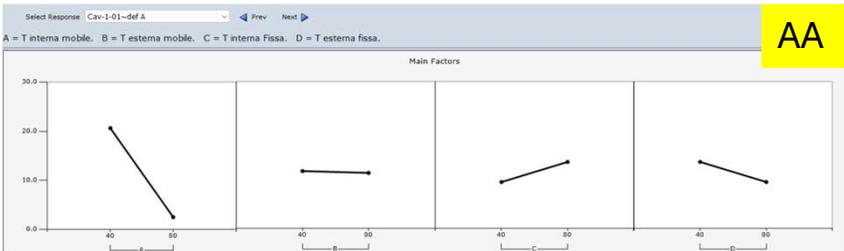
CC



FF



A = T interna mobile
 B = T esterna mobile
 C = T interna Fissa
 D = T esterna fissa



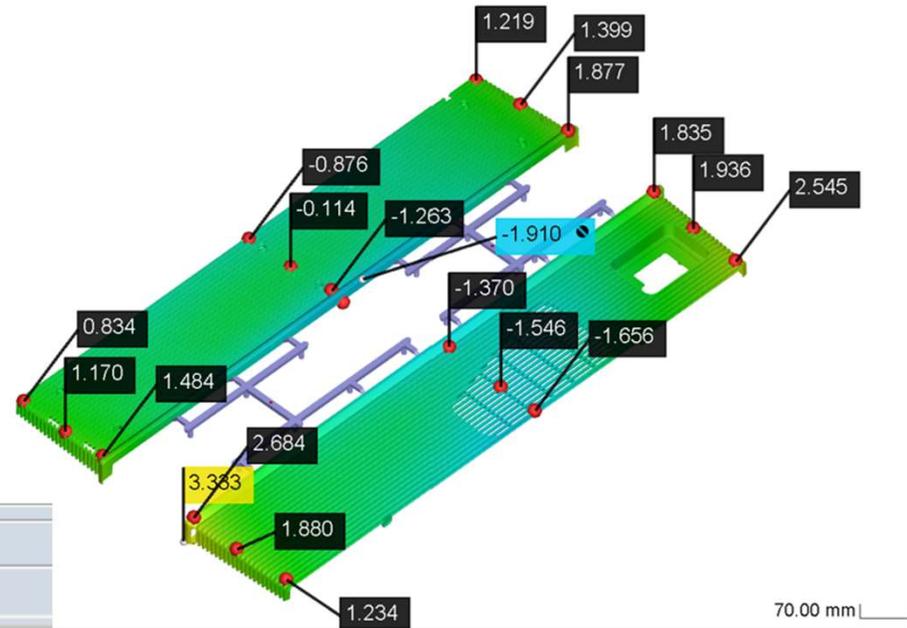
A = T interna mobile
 B = T esterna mobile
 C = T interna Fissa
 D = T esterna fissa

A = T interna mobile
 B = T esterna mobile
 C = T interna Fissa
 D = T esterna fissa

Notes:						
Confidence Rating	Significance					
A	Dimension will always be within specification between all values used in DOE. The Dimension is low risk.					
B	Dimension is process sensitive and must be monitored. There exists a risk of out of being out of specification.					
C	It is impossible to make the part within specification by process change only.					

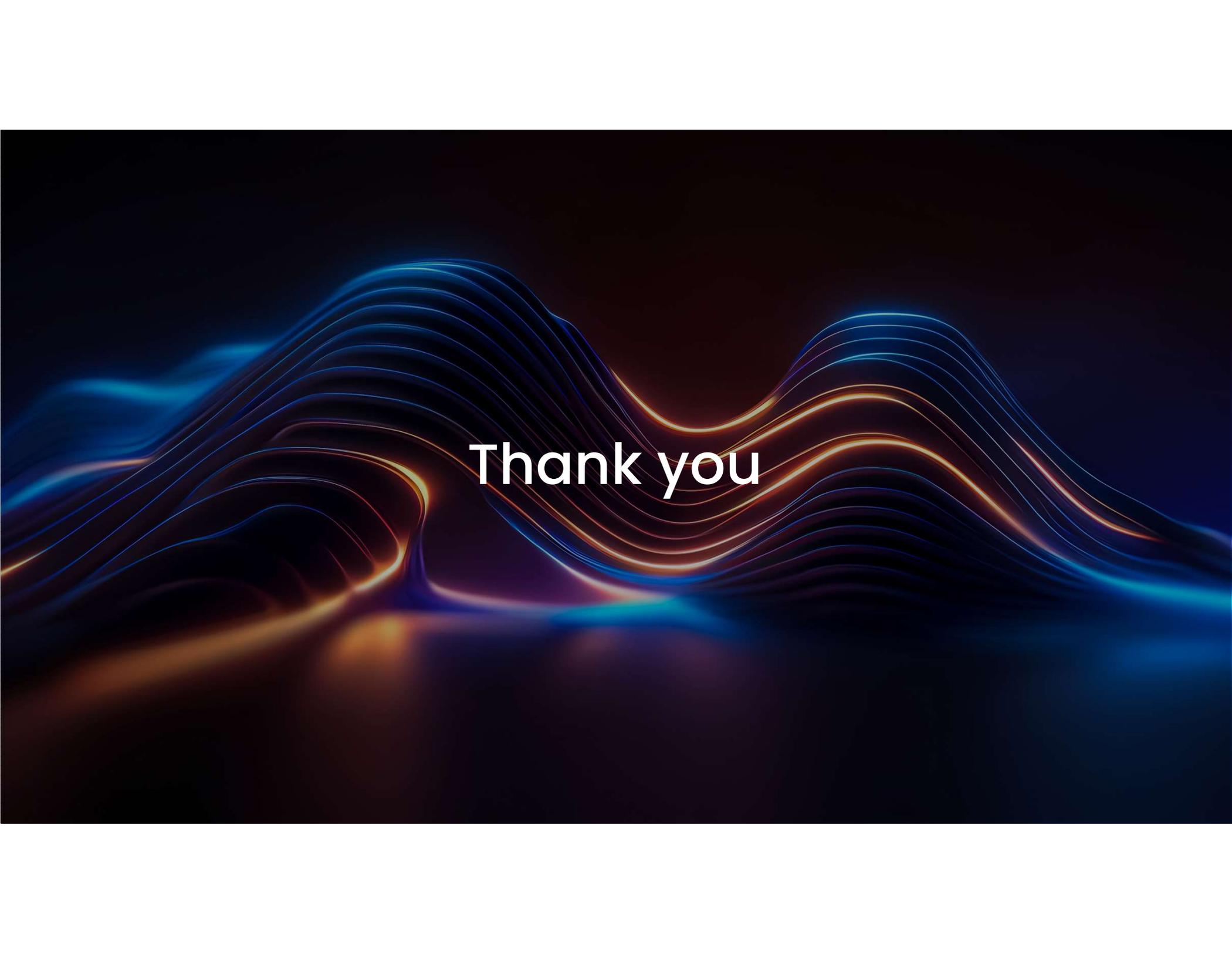
Response Name	01~def A	01~def B	01~def C	02~def D	02~def E	02~def F
USL	2	2	2	2	2	2
+TOL	2	2	2	2	2	2
Nom	0	0	0	0	0	0
-TOL	2	2	2	2	2	2
LSL	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Predicted CpK						
Cav-1	B	B	B	-	-	-
Cav-1	-	-	-	B	B	B

ANALISI DOE – GOLD SPOT



Predicted Dimensions						
Quantitative						
Response Name	01~def A	01~def B	01~def C	02~def D	02~def E	02~def F
Predicted Values						
Cav-1	1.17	0.11	1.4	-	-	-
Cav-1	-	-	-	1.9	1.5	1.9
Specifications						
USL	2	2	2	2	2	2
+TOL	2	2	2	2	2	2
Nom	0	0	0	0	0	0
-TOL	2	2	2	2	2	2
LSL	-2	-2	-2	-2	-2	-2

RUN 04 –
ESTERNO FISSA 60°C
CENTRO FISSA 40°C
ESTERNO MOBILE 60°C
CENTRO MOBILE A 80°

The background features a series of flowing, wavy lines in shades of blue and orange, creating a sense of motion and energy. The lines are layered and have a soft, glowing quality, set against a dark, almost black background. The overall effect is reminiscent of a digital or liquid wave.

Thank you