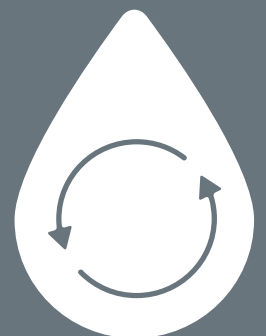




Liquid Cooled Technologies



Liquid Cooled Technologies

Liquid Cooled Technologies, sempre di più un concetto di prodotto verso il quale l'elettronica di potenza si sta orientando. Potenze sempre maggiori e spazi sempre più ridotti all'interno dei quali contenere gli ingombri di apparati e sistemi, impongono nuovi concetti di design che vedono l'utilizzo di dissipatori a refrigeranti liquidi sempre più diffuso.

È in questa ottica che **Mecc.AI**, sempre attenta ad innovare e precorrere i tempi per potere offrire ai propri partner soluzioni all'avanguardia, ha sviluppato ormai da anni una serie di soluzioni tecniche alternative per la produzione di piatti refrigerati a liquido. Tecnologie produttive diverse proposte ed utilizzate per ogni singolo specifico progetto custom a seconda delle esigenze del progetto stesso. L'obiettivo è quello di progettare e fornire sempre la migliore soluzione tecnica, termica ed economica possibile.

La gamma LCP di **Mecc.AI** si articola attualmente in 5 diverse Famiglie di prodotto, ognuna caratterizzata da una specifica tecnologia produttiva diversa ed ognuna totalmente flessibile e customizzabile a seconda delle esigenze del design stesso. I materiali utilizzati sono l'alluminio in diverse leghe, il rame, l'ottone e l'acciaio inossidabile.

Piatti con tubi assemblati: piatti realizzati utilizzando diverse leghe di alluminio e di rame per la realizzazione della base e tubi di svariate forme e diametro sia in rame che in acciaio che in alluminio.

Piatti con fori passanti: una tecnologia classica che trova comunque sempre una sua collocazione su particolari applicazioni.

Piatti brasati: la tecnologia che consente il più alto livello di performance di dissipazione, di personalizzazione ed adattabilità del piatto alle più svariate esigenze di raffreddamento. Prodotte in alluminio o in rame consentono di raffreddare una od entrambe le facce del piatto a seconda delle esigenze del progetto.

Piatti saldati a frizione: la soluzione che offre il miglior compromesso tra costo e performance termiche, grazie alla efficiente tecnologia di saldatura FSW e la flessibilità di realizzazione dei canali di raffreddamento.

FUSION: l'innovazione che da sempre **Mecc.AI** considera come propria Mission aziendale prende forma in questa rivoluzionaria linea di prodotto. Una tecnologia che ha alla base la fusione di leghe di alluminio particolari ed un processo brevettato che è in grado di rispondere ad esigenze progettuali attualmente non realizzabili con altre soluzioni.

Liquid Cooled Technologies, more and more a concept of products in continuous growth in power electronics. Higher and higher power to manage and reduced space available to design new equipments and systems it becomes compulsory to develop new concepts and design which imply the use of liquid cooling heatsink as something much more widespread.

Under this point of view **Mecc.AI**, always eager in innovation by advancing times to grant to its partners avant-garde solutions, has been developing for years a series of different technical proposals for the production of liquid cooled plates. Different manufacturing technologies which can be used for every single customized project according to the peculiar exigencies of the project itself. The aim is to design and supply always the best technical, thermal and economical solution.

Mecc.AI LCP range has been shared into 5 different families of products where each of them is defined according to a different peculiar manufacturing technology and, at the same time, extremely flexible and versatile, customized by following the requirements of the design itself. The materials which are used are aluminium in different alloys, copper, brass and stainless steel.

Plates with embedded tubes: plates obtained by using different aluminium and copper alloys for the production of the base and tubes of different shapes and diameter both in copper, aluminium and steel.

Plates with gun drilled holes: a classic technology which still finds its proper position with certain applications

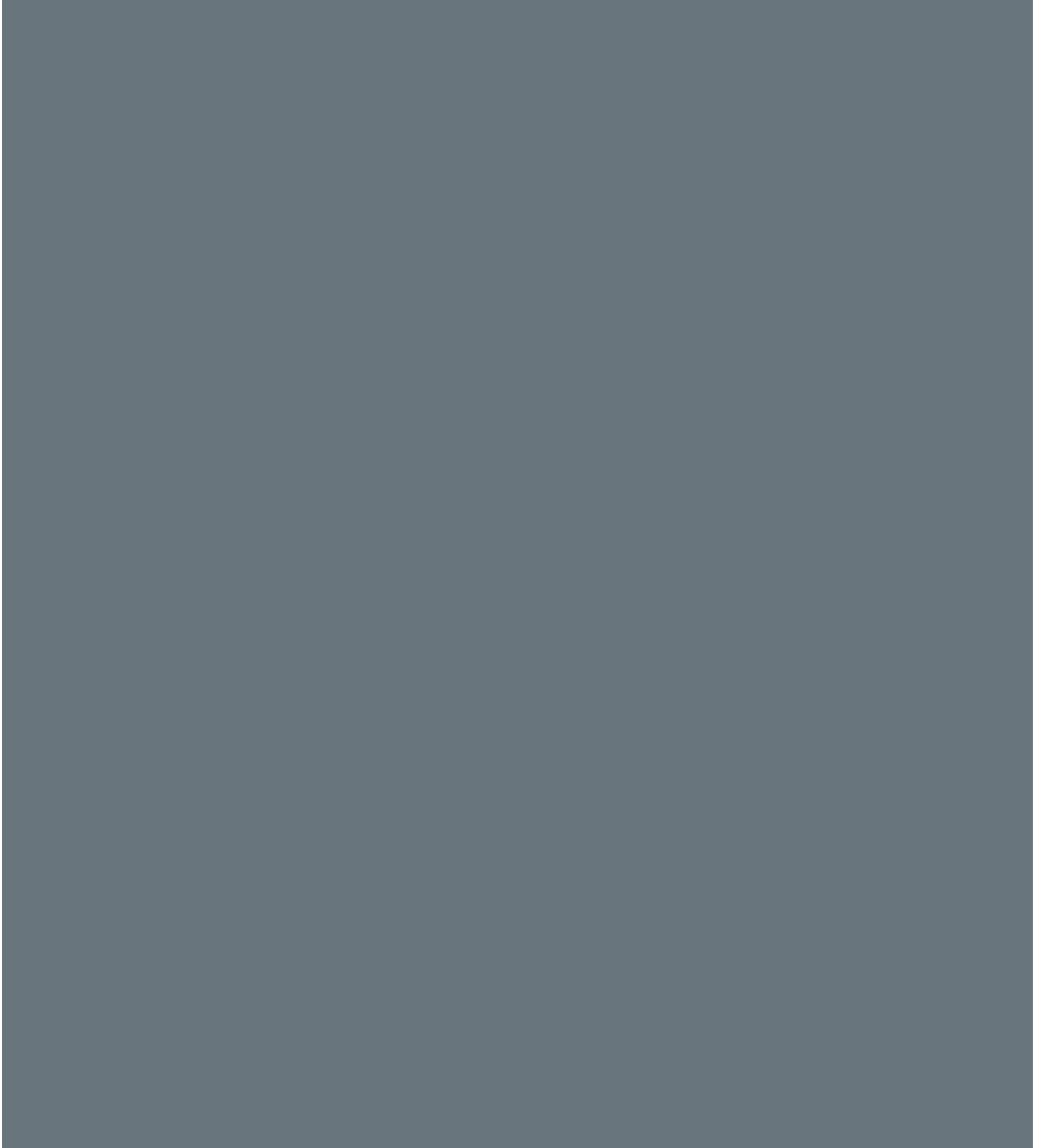
Brazed plates: it is the technology which allows the best customization and adaptability of the plate in the different cooling requirements. Being manufactured in aluminium and in copper, they allow to cool one or both sides of the plate according to the requirements of the project.

Friction stir welded plates: the solution offering the best compromise between cost and thermal performance, thanks to the efficient FSW welding technology and plenty of possibilities to realize the cooling channels.

FUSION: innovation, the Mission on which **Mecc.AI** is engaged since years, takes shape in this revolutionary production range, a technology which has its support on the fusion of particular aluminium alloys and a patented system which can comply all exigencies which at the moment cannot be achieved with other solutions

Indice

Index



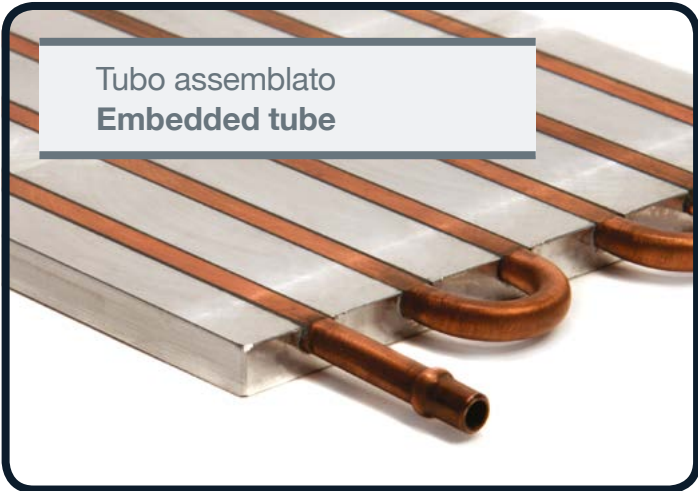


Il prodotto	4	Tubo assemblato	12	Brasato	24
The product		Embedded tube		Cab brazed	
		Serie LCP-ET		Serie LCP-CB	
Informazioni tecniche	8	LCP 90x20 - ET 2 Pass		LCP 90x20/160 - CB	
Technical information		LCP 180x20 - ET 4 Pass		LCP 180x20/200 - CB	
		LCP 360x20 - ET 6 Pass		LCP 360x22/200 - CB	
		LCP 360x20 - ET 8 Pass		LCP 360x22/400 - CB	
		Fori passanti	18	Saldato a frizione	30
		Gun drilled		Friction stir welding	
		Serie LCP-GD		Serie LCP-FSW	
		LCP 90x20/160 - GD 2 Pass		LCP 90x20/160 - FSW	
		LCP 180x20/200 - GD 4 Pass		LCP 180x20/200 - FSW	
		LCP 360x22/200 - GD 8 Pass		LCP 360x22/200 - FSW	
		LCP 360x22/400 - GD 10 Pass		LCP 360x22/400 - FSW	
				Fusion	36
				Fusion	



Il Prodotto The Product





Il prodotto The product

1



2



3



4



5



Tubo assemblato

Embedded tube

Utilizzando tubi in rame, acciaio inossidabile ed alluminio pressati in piatte base costruiti con diverse leghe di alluminio prodotte internamente a seconda delle esigenze, **Mecc.AI** è in grado di progettare e produrre una serie illimitata di soluzioni custom su ogni singola esigenza di progetto. Sono in gamma anche una serie di piatte di dimensioni stabilite utilizzabili per applicazioni più semplici, già dimensionati per alloggiare la quasi totalità dei componenti attivi disponibili in commercio.

Using copper, stainless steel and aluminum tubes, pressed in base plates made from **Mecc.AI**'s own in-house manufactured aluminum alloys, we can design and produce an unlimited number of custom solutions for each individual project requirement. Our range also offers a series of plates with established dimensions usable for simpler applications already sized to include almost all the commercially available active components.

Fori passanti

Gun drilled

Nei piatte a liquido con fori passanti, i canali dei circuiti interni al piatto sono ottenuti direttamente da estrusione o tramite foratura profonda di piastre piene. Il circuito dei canali, sia estrusi che progettati a misura, viene ottenuto sigillando i canali stessi sia esternamente che internamente in punti specifici definiti dal progetto con l'utilizzo di tappi stagni posizionati per definire la circolazione del liquido desiderata all'interno del piatto.

Liquid cooled plates with through holes, the internal channels being obtained directly by extrusion or by deep drilling of solid plates. The channel circuit, whether extruded or tailor-designed, is created by sealing the channels both externally and internally at specific points with the use of watertight plugs positioned to define the desired circulation of the liquid within the plate.

Brasato

Cab brazed

Con la produzione di piatte brasate in atmosfera controllata **Mecc.AI** risponde nella maniera più efficiente alle esigenze di dissipazione dei progetti e design più estremi.

Una linea di prodotto che utilizza diverse leghe di alluminio e che viene progettata e realizzata interamente all'interno della struttura Tecnica dell'azienda, customizzando ogni singolo pezzo prodotto in tutti i suoi dettagli con l'utilizzo dei più sofisticati e moderni software di progettazione CFD.

Using Controlled Atmosphere Brazing, **Mecc.AI** can achieve the most efficient heat dissipation for the more extreme projects and design. This product range uses different aluminum alloys and is designed and manufactured entirely within the engineering division of the company, customizing the fine detail of every single part produced with the use of the most sophisticated and up-to-date Computational Fluid Dynamics (CFD) design software.

Saldato a frizione

Friction stir welding

Con la produzione di piatte di raffreddamento a liquido realizzati con l'ausilio della più attuale ed efficiente tecnologia di saldatura FSW, **Mecc.AI** risponde alle esigenze di dissipazione dei progetti e design che richiedono altissimi livelli di performance ed una altrettanto elevata competitività. Come tutte le linee di prodotto **Mecc.AI**, utilizza diverse leghe di alluminio e viene progettata e realizzata interamente all'interno della struttura Tecnica dell'azienda, customizzando ogni singolo pezzo prodotto con l'utilizzo dei più sofisticati e moderni software di progettazione CFD.

By introducing the latest and cost effective FSW welding technology in the production of the liquid cooled plates, **Mecc.AI** meets the needs of power dissipation in projects that require high performance levels and competitiveness. A FSW liquid cooled plate can be made of several materials and aluminum alloys, besides the internal cooling channel layout is customized and designed by **Mecc.AI** technical department team using CFD software and according to each project specification.

Fusion

Ultima linea di prodotto introdotta in ordine cronologico, attualmente in piena fase di evoluzione e sviluppo, unisce al suo interno tecnologie produttive proprie di **Mecc.AI** e del gruppo a cui l'azienda appartiene. Fusione continua di specifiche leghe di alluminio ed accoppiamento all'interno di stampi con serpentine in rame, acciaio inossidabile, alluminio e canali vuoti caratterizzano Fusion.

Oltre i limiti sino ad oggi raggiunti con tecnologie esistenti.

The most recent product line introduced, currently in the process of evolution and development, Fusion combines production technologies unique to the **Mecc.AI** Group. Continuous fusion of specific aluminum alloys, combining with copper, stainless steel, aluminum tube coils and empty channels inside molds are all characteristics of Fusion. Beyond the limits of available technology until recently, but now achieved.





Materiale e lavorazioni meccaniche

La leggerezza (2,7 g/cm³), la conducibilità termica (120 – 229 W/m·K) e l'elevata lavorabilità sono le proprietà che rendono l'alluminio il principale materiale utilizzato per la realizzazione delle nostre LCP.

Dipendentemente dalla tecnologia di progettazione del piatto raffreddato a liquido, le possibili tipologie di materiale utilizzabili per il piatto base sono:

- Alluminio lega EN AW-1050A
- Alluminio lega EN AW-5083
- Alluminio lega EN AW-6060
- Alluminio lega EN AW-6082
- Alluminio lega EN AW-6101B
- Alluminio lega EN AC-42100
- Rame lega HCP CW021A

Oltre alla più comune soluzione estrusa, la materia prima utilizzabile è disponibile in placche da colata sbozzate a caldo. Massima flessibilità dimensionale e assenza di costi aggiuntivi per la realizzazione di matrici dedicate.

Se non diversamente specificato a disegno, i prodotti sono lavorati meccanicamente in rispetto alle tolleranze generali specificate dalla norma ISO 2768-mK.

Material and mechanical processing

The lightness (2.7 g/cm³), thermal conductivity (120-229 W/m·K) and high workability are the features that make aluminum the main material used for the construction of our LCPs.

Depending on the technology for the design of the liquid-cooled plate, the possible types of material usable for the base plate are:

- EN AW-1050A aluminium alloy
- EN AW-5083 aluminium alloy
- EN AW-6060 aluminium alloy
- EN AW-6082 aluminium alloy
- EN AW-6101B aluminium alloy
- EN AW-42100 aluminium alloy
- HCP CW021A copper alloy

In addition to the most common extruded solution, the raw material is available in hot rolled casting slabs. Maximum flexibility in size and the absence of additional costs for the construction of dedicated dies.

Unless otherwise specified in the drawing, the products are mechanically processed in compliance with general tolerances specified by ISO 2768-mK.



Informazioni tecniche Technical information

Come scegliere un piatto raffreddato a liquido

Il raffreddamento a liquido è il modo più efficace per dissipare il calore generato dai componenti elettronici, offrendo prestazioni non raggiungibili con il raffreddamento ad aria e limitando allo stesso tempo gli ingombri. Così come per un dissipatore ad aria, le prestazioni termiche di una LCP si misurano con la resistenza termica R_{TH} [K/W], che descrive quanto più calda diventa la superficie (T_{MAX}) in relazione alla temperatura del fluido refrigerante (T_{IN}) che scorre all'interno per un dato carico termico rappresentato dalla potenza dissipata dai dispositivi elettronici da raffreddare (P_d). Il massimo valore di resistenza termica di un'applicazione è determinata dalla formula:

$$R_{TH} = \frac{T_{MAX} - T_{IN}}{P_d}$$

Occorre quindi progettare ed identificare la LCP con una resistenza termica uguale od inferiore a quella calcolata.

La performance termica di una LCP dipende dal flusso del liquido refrigerante che lo attraversa. Per aumentarne la performance, **Mecc.AI** offre la possibilità di montare particolari accessori – turbolatori o offset fins layer – capaci di aumentare la turbolenza del fluido per una maggiore efficienza nella dissipazione del calore.

Nella selezione della tecnologia di realizzazione di

How to choose a liquid cooled plate

Liquid-cooling is the most effective way to dissipate the heat generated by electronic components, offering performance not achievable with air-cooling and at the same time limiting the overall dimensions. As it is for an air cooled heat sink, the thermal performance of a LCP is measured using thermal resistance R_{TH} [K/W] which describes how much warmer the surface becomes (T_{MAX}) in relation to the coolant temperature (T_{IN}), which flows inside for a given thermal load represented by the power dissipated by the electronic devices to be cooled (P_d).

$$R_{TH} = \frac{T_{MAX} - T_{IN}}{P_d}$$

It is therefore necessary to design and identify a LCP with a thermal resistance equal to or lower than the calculated one.

The thermal performance of a LCP depends on the coolant flow that goes through it. To increase its performance, **Mecc.AI** offers the option to assemble special accessories - turbulators or offset fins layers - capable of increasing the fluid turbulence for greater efficiency in heat dissipation.

In the technology selection for the construction of a LCP, particular attention should be paid to the type and quality of the coolant used to prevent corrosion. If the aggressiveness of the coolant increases, it



Informazioni tecniche

Technical information

una LCP, particolare attenzione va rivolta alla tipologia e qualità del liquido refrigerante utilizzato per evitare fenomeni di corrosione. All'aumentare dell'aggressività del liquido refrigerante è necessario passare da canali in alluminio a quelli in rame o acciaio inossidabile.

Di altrettanta importanza per il dimensionamento di un piatto raffreddato a liquido è la definizione del massimo valore di perdita di carico ammissibile, identificato dal sistema di raffreddamento del liquido in uscita dalla LCP. All'aumentare del valore del flusso che attraversa la LCP il valore di resistenza termica diminuisce, mentre aumenta quello della perdita di carico.

Condizioni di misura della resistenza termica e caduta di pressione

A catalogo vengono riportati i grafici dei valori di resistenza termica e perdita di carico al variare del flusso del liquido refrigerante. Grafici riferiti ad alcune delle innumerevoli possibili configurazioni delle diverse tecnologie realizzative. Ogni singola LCP è progettata e realizzata seguendo le specifiche progettuali per avere un prodotto ottimizzato sin dalla fase di prototipazione. L'Ufficio Tecnico e Progettazione di **Mecc.AI** si avvale di un moderno sistema di calcolo CFD – SolidWorks Flow Simulation – che per le diverse configurazioni dei canali di raffreddamento permette di verificare l'attendibilità alle specifiche progettuali in termini di resistenza termica e perdita di carico.

I valori riportati nei grafici derivano da simulazioni termiche e test di laboratorio, secondo il layout di montaggio mostrato a disegno e considerando il massimo valore puntuale di temperatura raggiunto sulla superficie della LCP. Il liquido refrigerante utilizzato è acqua non additivata ad una temperatura d'ingresso di 40°C ed una pressione di 202.650 Pa.

Nella tecnologia a **Tubo Assemblato** le serpentine delle LCP testate sono in rame, di diametro 10mm e spessore di parete 1,5mm. Per diversi materiali e dimensioni del tubo si prega di far riferimento ai grafici "**Tube Material correction factor**" e "**Tube Dimension correction factor**" per la determinazione del fattore di moltiplicazione da applicare ai valori di resistenza termica e perdita di carico indicati.

La flessibilità progettuale delle tecnologie a liquido **Mecc.AI** offre diverse possibilità per il posizionamento dei terminali di ingresso e uscita del liquido refrigerante, così come svariate sono le tipologie di connettori assemblabili.

Connettori Standard:

- raccordi a saldare in ottone con filettatura GAS maschio/femmina o porta gomma
- connettori con serraggio ad ogiva Inox/Ottone

is necessary to switch from aluminum channels to copper or stainless steel ones.

Equally important for the design of a liquid-cooled plate is the identification of the maximum allowable pressure drop value, identified by the liquid cooling system at the outlet of the LCP.

If the value of the liquid flow that goes through the LCP increases, the thermal resistance value decreases, while the pressure drop value increases.

Thermal resistance and pressure drop measurement conditions

The catalog shows the graphs of the thermal resistance and pressure drop values while the coolant flow is varying. Graphs referring to some of the many possible configurations of the different manufacturing technologies. Each LCP is designed and manufactured according to the design specifications to obtain an optimized product right from the prototyping stage. The Technical and Design Department of **Mecc.AI** makes use of modern computing systems such as CFD (Computational Fluid Dynamics) - SolidWorks Flow Simulation - which for different cooling channel configurations allow to check the reliability of the design specifications in terms of thermal resistance and pressure drop.

The values shown in the graphs come from thermal simulations and laboratory tests according to the assembly layout shown in the drawing and considering the maximum point value of temperature reached on the surface of the LCP. The coolant used is water with no additive at an inlet temperature of 40°C and at a pressure of 202,650 Pa.

In **Embedded Tube** technology, the tube coils of the tested LCPs are made of copper, with a diameter of 10mm and wall thickness of 1.5 mm. For different tube materials and sizes please refer to the "**Tube Material Correction Factor**" and "**Tube Dimension Correction Factor**" graphs to determine the multiplication factor to apply to the thermal resistance and pressure drop values shown.

The design flexibility of the **Mecc.AI** liquid-cooled technologies offers various possibilities for the positioning of the coolant inlet and outlet terminals. In addition there are various types of connectors that can be assembled.

Standard connectors:

- Welded brass fittings with male/female GAS threaded or hose adapter
- Stainless steel or brass push-on connectors with ogiva

Customized connectors:

- Welded copper/brass turning fittings

Connettori Custom a disegno:

- raccordi a saldare in rame/ottone da tornitura
- blocchi connettori in rame saldati alle estremità della serpentina e assemblati meccanicamente alla piastra di base
- raccordi o blocchi in alluminio saldobrasati o assemblati meccanicamente

Trattamenti superficiali:

anodizzazione, passivazione e nichelatura, applicabili dipendentemente dalla tecnologia costruttiva utilizzata, hanno un effetto trascurabile sulle performance termiche di una LCP ma sono principalmente utilizzati per migliorare la resistenza superficiale alla corrosione.

Ogni singola LCP prodotta da **Mecc.AI** è sottoposta a leakage test e tracciata da una numerazione progressiva univoca. Il test delle perdite di carico viene invece eseguito su specifica richiesta ed in fase di prototipazione.

I dati tecnici riportati a catalogo, derivando da prove di laboratorio e simulazioni termiche, sono da considerarsi affidabili. Tuttavia, poiché le condizioni reali di utilizzo possono essere diverse da quelle di laboratorio, si consiglia di verificarli attraverso un test empirico nelle reali condizioni di utilizzo della LCP.

- Copper connector blocks welded to the ends of the tube coil and mechanically assembled to the base plate
- Brazed or mechanically assembled aluminum fittings or blocks

Surface treatments:

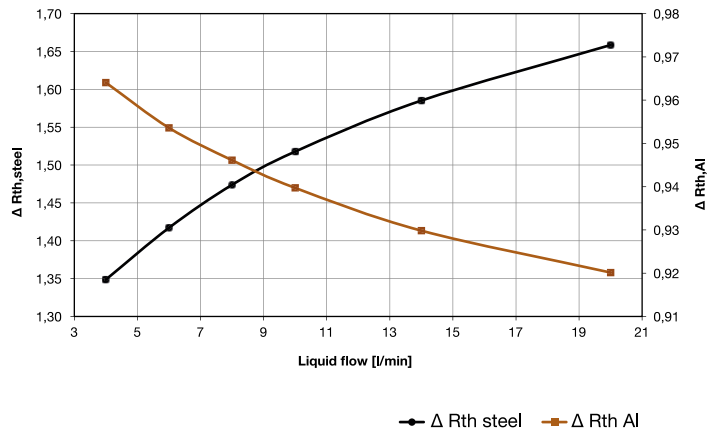
Anodizing, passivation and nickel plating, applicable depending on the construction technology used. They have a negligible effect on the thermal performance of a LCP but are mainly used to improve the surface corrosion resistance.

Every single LCP produced by **Mecc.AI** is subjected to leakage tests and it is traceable by an univocal progressive numbering. The pressure drop test instead is performed on specific request and in the prototyping stage.

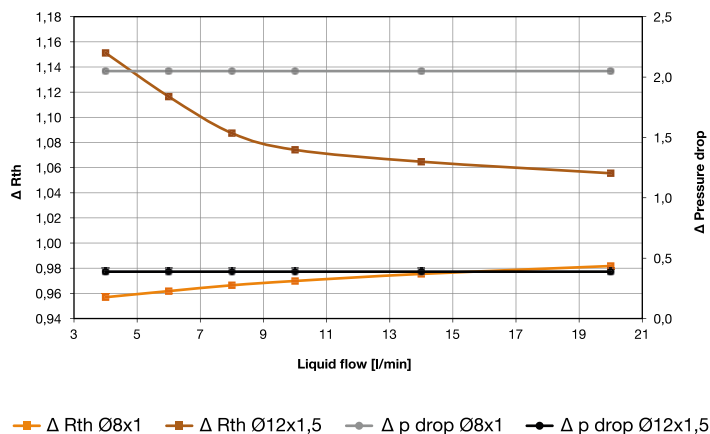
The technical data shown in the catalog, originating from laboratory tests and thermal simulations are reliable. However, because real conditions of use may be different from those in the laboratory, it is advisable to check them through an empirical test in LCP real use conditions.



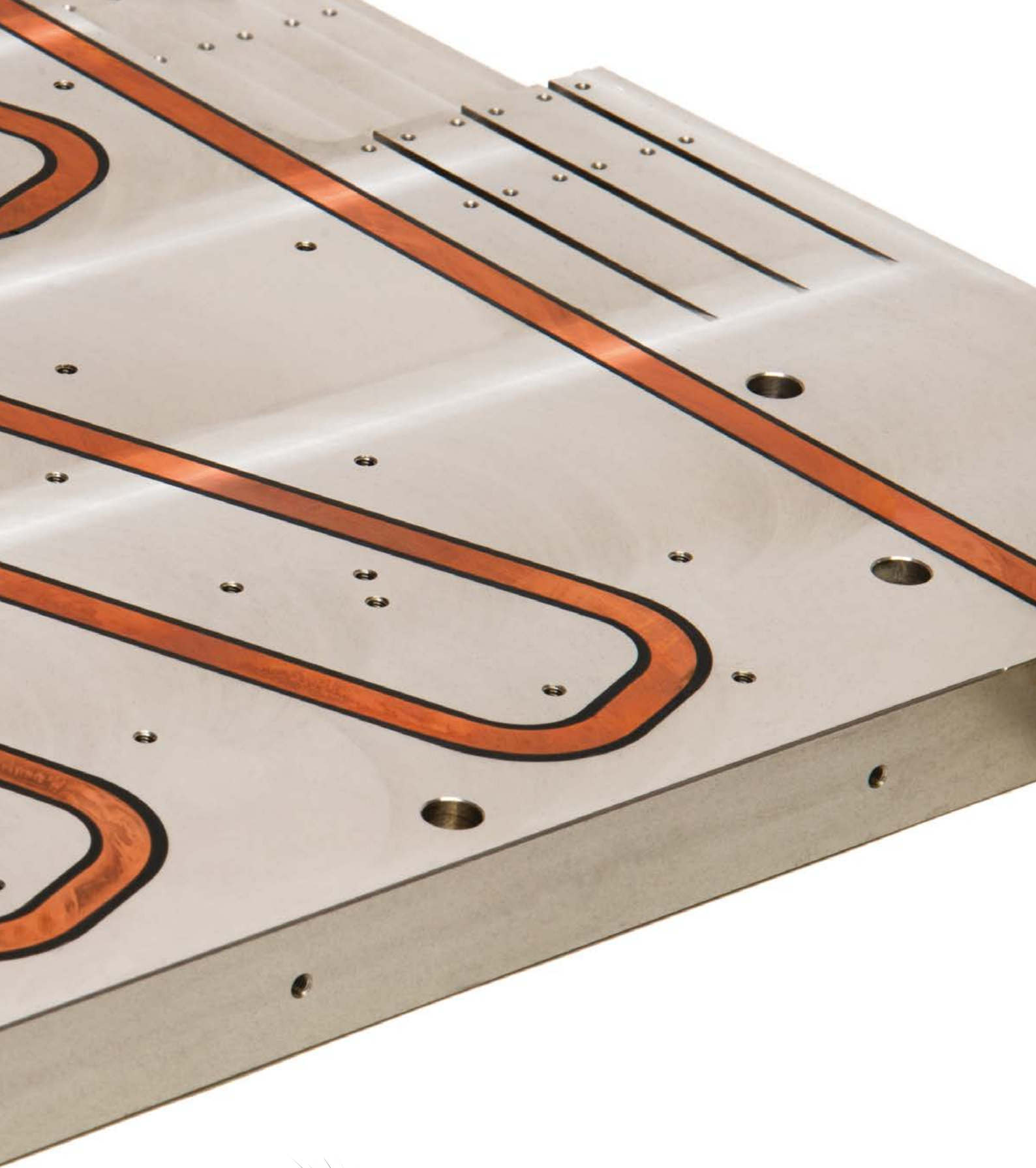
Tube Material correction factor



Tube dimension corrector factor







Tubo assemblato
Embedded tube

 Tubo assemblato

 Embedded tube

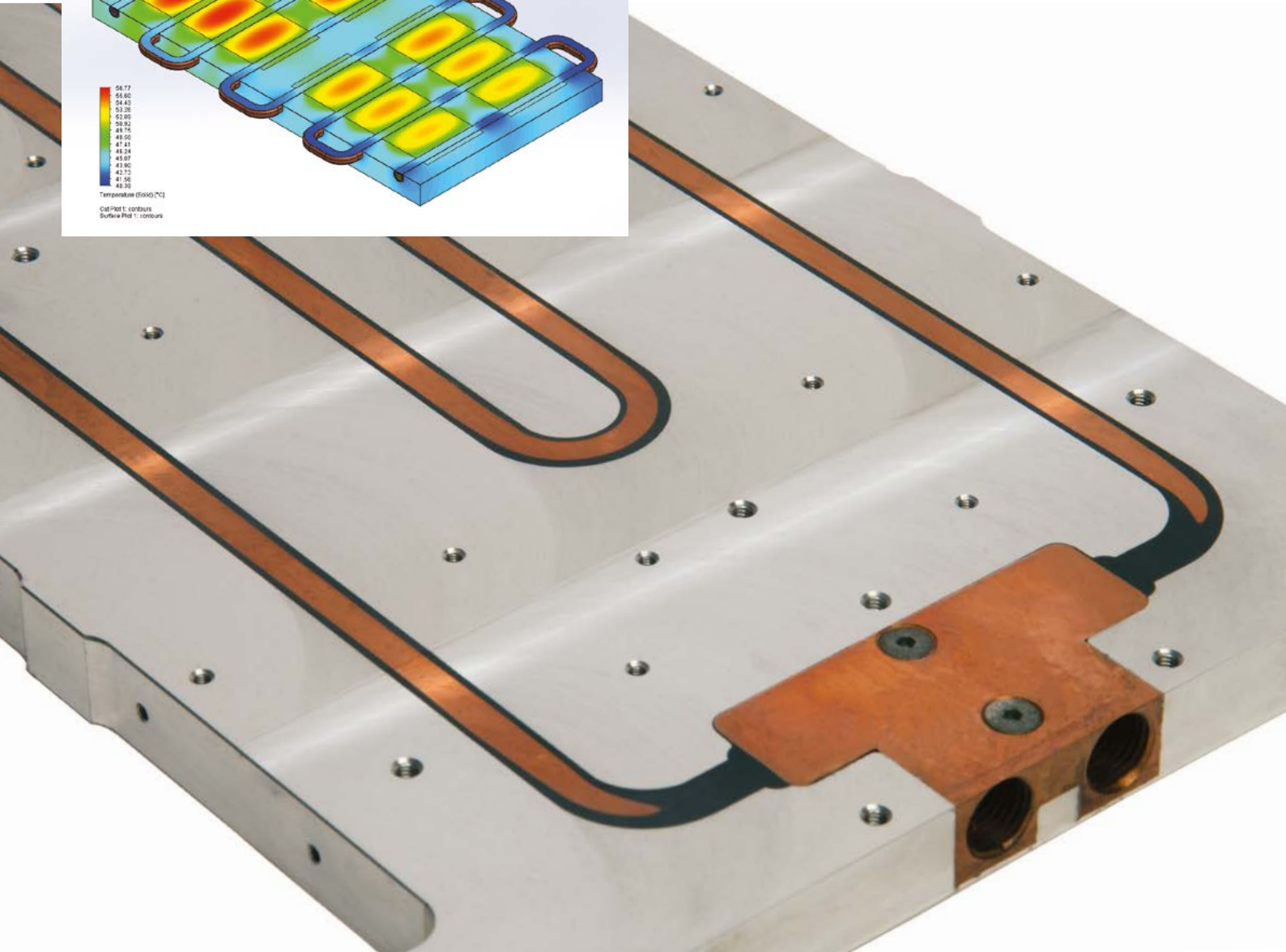
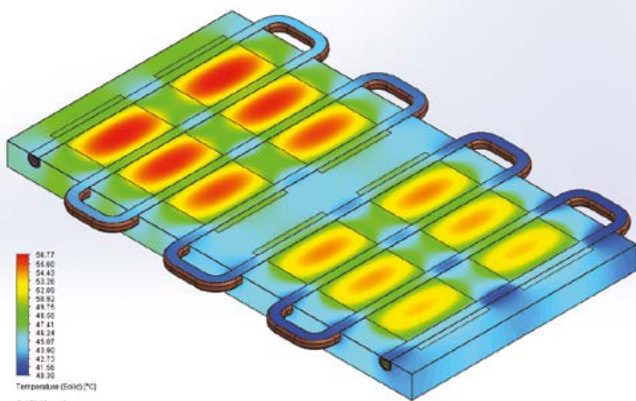
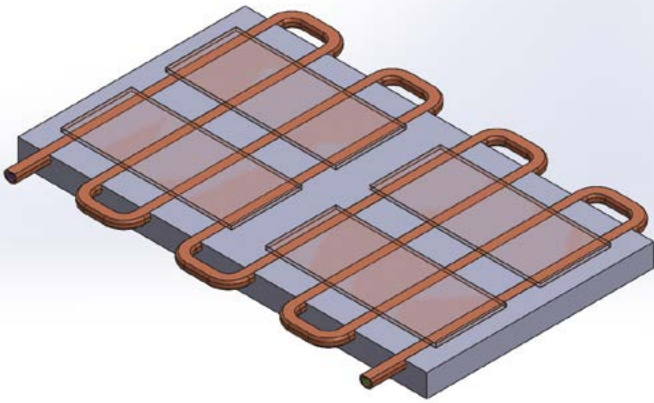
General specifications - Base plate

 Width (W) max 600 mm

 Length (L) max 1200 mm

 Thickness (H) max 100 mm

 Material EN AW-1050A - EN AW-5083 - EN AW-6060
EN AW-6082 - EN AW-6101B



Tubo assemblato

Embedded tube

Mecc.AI è in grado di progettare LCP a tubi pressati completamente personalizzate per le singole esigenze di ogni specifico design, indipendentemente dall'applicazione per la quale il piatto è progettato.

Mecc.AI can design embedded tube LCPs to be fully customized for the individual needs of each specific design, regardless of the application for which the plate is designed.

Combiniamo leghe di alluminio di nostra produzione dalle diverse caratteristiche termiche e meccaniche con serpentine in rame, acciaio inossidabile ed alluminio estruse o elettrosaldate di tutti i diametri e spessori, abbinandole a connettori di qualsiasi genere sia esternamente che internamente al perimetro del piatto. Sagomiamo le serpentine con una forma specifica che massimizza l'aderenza del tubo e le dimensioni dell'area di contatto tra le sorgenti di calore ed il tubo stesso, assemblate meccanicamente al piatto base utilizzando dime specifiche per ogni geometria e presse idrauliche ad alta pressione. Produciamo serpentine caratterizzate da una sagoma di sezione esclusiva **Mecc.AI**, pressate nei piatti base in totale assenza di colle o resine per massimizzare l'aderenza ed eliminare qualsiasi impedenza termica tra la serpentina ed il piatto, sia sui tratti lineari che su quelli curvi.

Aluminum alloys produced in our factory with different thermal and mechanical characteristics can be combined with extruded or electro-welded copper, stainless steel, and aluminum tube coils of all diameters and thicknesses, and fitted with connectors of all types both outside and inside the plate perimeter. We form the tube coils with a specific shape that maximizes both the tube adhesion and the size of the contact area between the heat sources and the tube itself. The tubes are mechanically assembled to the base plate using specific tools for each geometry, and high pressure hydraulic presses. The Mecc.AI exclusive section shape, pressed in the base plates without glues or resins, maximizes adhesion and minimizes any thermal impedance between the tube coil and the plate, both on the straight and curved parts of the design.

Geometrie diverse sia nella costruzione del piatto base che della serpentina consentono di localizzare e concentrare in specifiche aree del piatto, dove vengono posizionate le interfacce più critiche, le migliori performance di dissipazione del progetto. Conducibilità termica, resistenza meccanica ed elettrochimica, economicità d'insieme: ad ogni esigenza di progetto una risposta personalizzata, sempre efficace ed efficiente.

Different geometries in the construction of the base plate and the tube coil allow us to localize and concentrate the best dissipation performance in areas of the plate where the most critical interfaces are positioned, leading to optimised Thermal Conductivity, minimized mechanical and electrochemical resistance, and reduced overall cost: for every design need there is a custom solution, always effective and efficient.

General specifications - Tube

Material	Dimensions [mm] * (diameter and wall thickness)	Bending Radius [mm] *
Aluminium & Copper	6x1	10 - 15 - 20 - 12.8
	8x1	12,5 - 20 - 22
	9.52x1	18 - 19
	10x1 - 10x1.5	13 - 14 - 15 - 20 - 22.5 - 25 - 30 - 45
	12x1 - 12x1.5	18 - 31
	12.7x1	14
	14x1	25 - 45
	15x1	24 - 30 - 45
	16x1	32 - 40
	18x1	45
Stainless Steel	8x0.5 - 8x1	12
	10x0.5 - 10x1	15
	12x1	18
	15x1	22.5

* Other options upon request

Tubo assemblato

Embedded tube

I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
 The presented LCP are just a few of the possible configurations

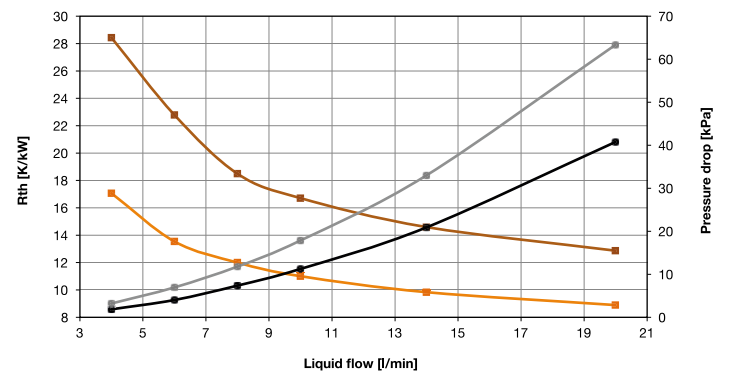
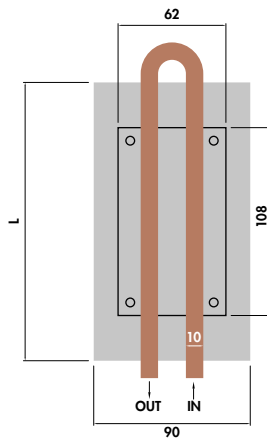
LCP 90x20 - ET 2 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 20mm thick

Tube: Cu 10 x 1.5mm

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 1 kW @ L=160mm, 1.5 kW @ L=300mm



— Rth L=160mm — Rth L=300mm — ΔP L=160mm — ΔP L=300mm

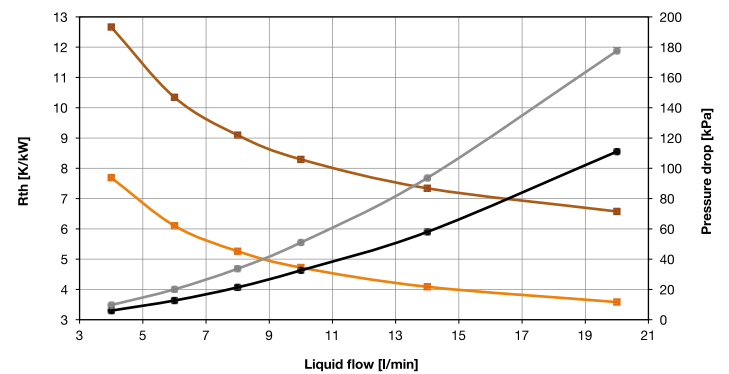
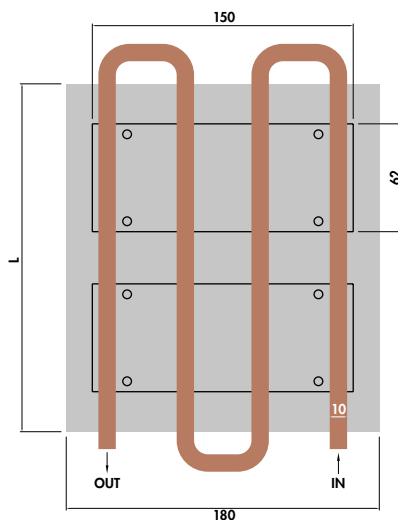
LCP 180x20 - ET 4 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 20mm thick

Tube: Cu 10 x 1.5mm

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 2 kW @ L=200mm, 4 kW @ L=400mm



— Rth L=200mm — Rth L=400mm — ΔP L=200mm — ΔP L=400mm

I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

Tubo assemblato

Embedded tube

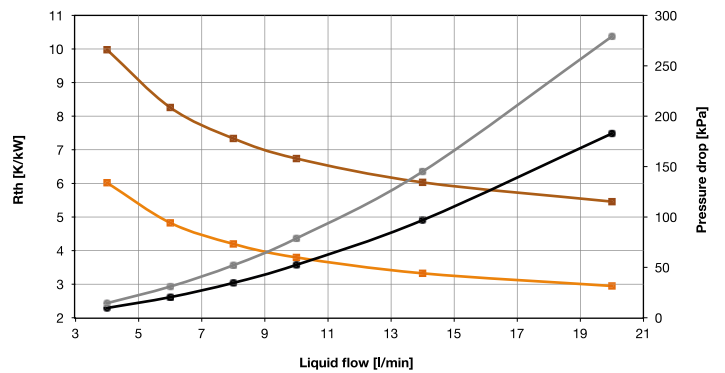
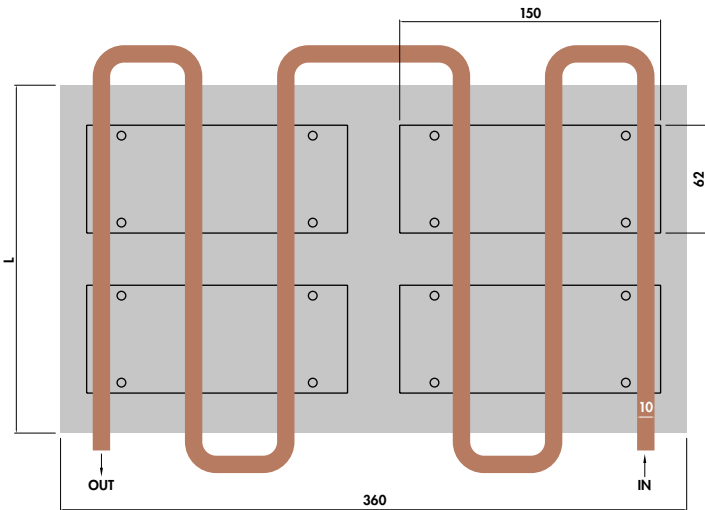
LCP 360x20 - ET 6 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 20mm thick

Tube: Cu 10 x 1.5mm

Liquid: H2O, Tin 40°C

Pd: 4 kW @ L=200mm, 8 kW @ L=400mm



— Rth L=200mm — Rth L=400mm — ΔP L=200mm — ΔP L=400mm

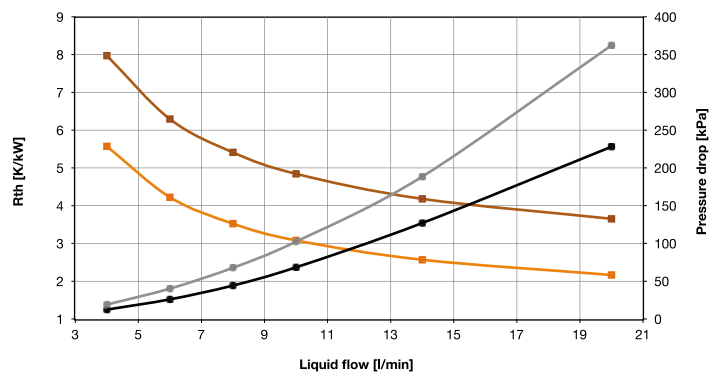
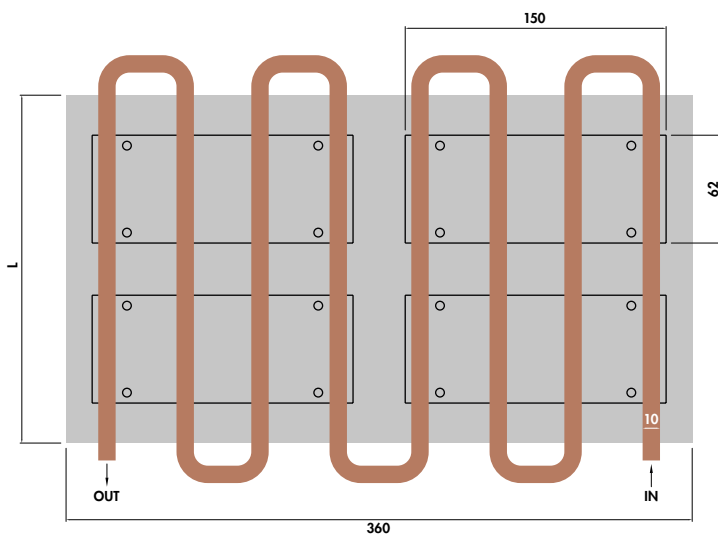
LCP 360x20 - ET 8 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 20mm thick

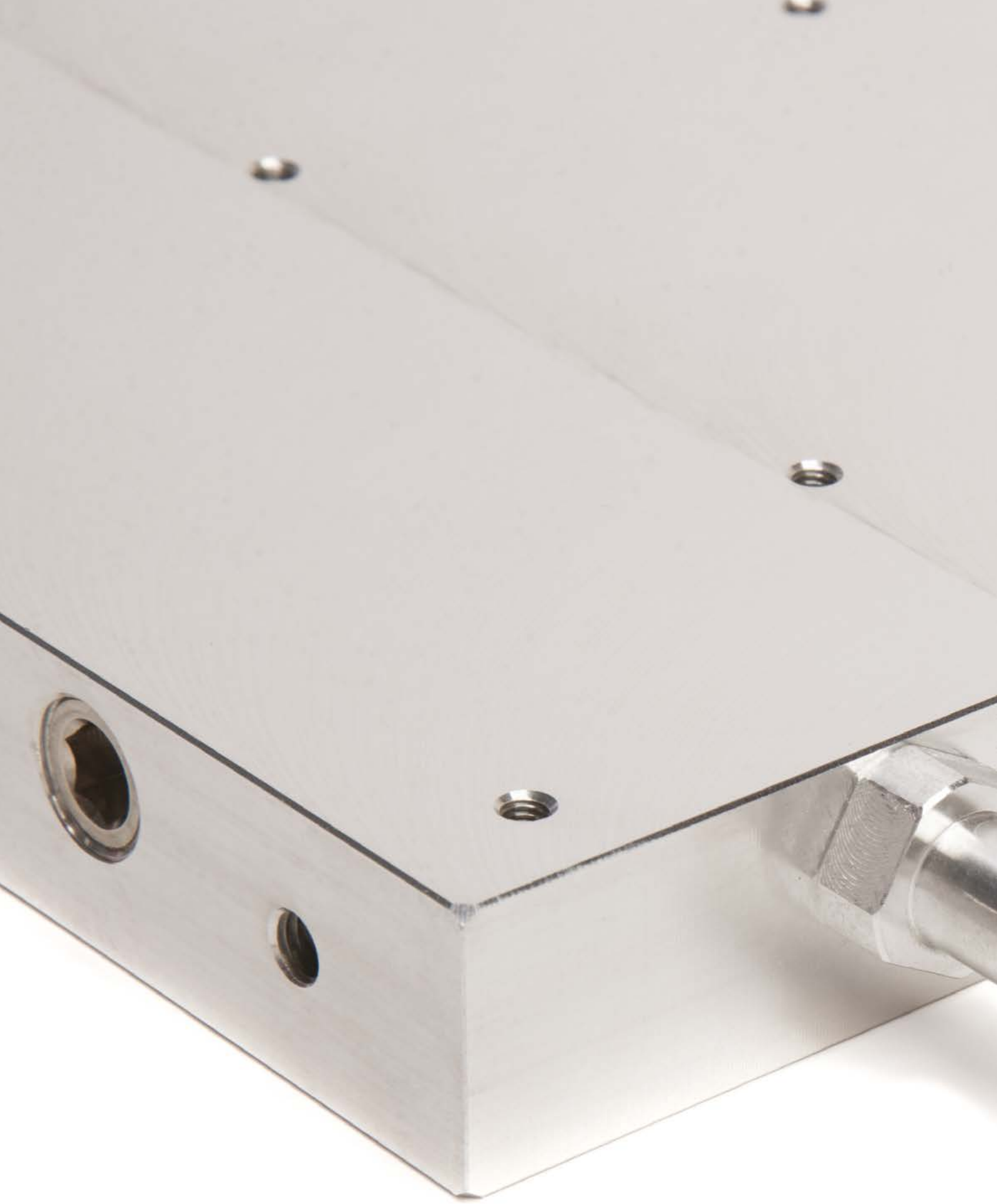
Tube: Cu 10 x 1.5mm

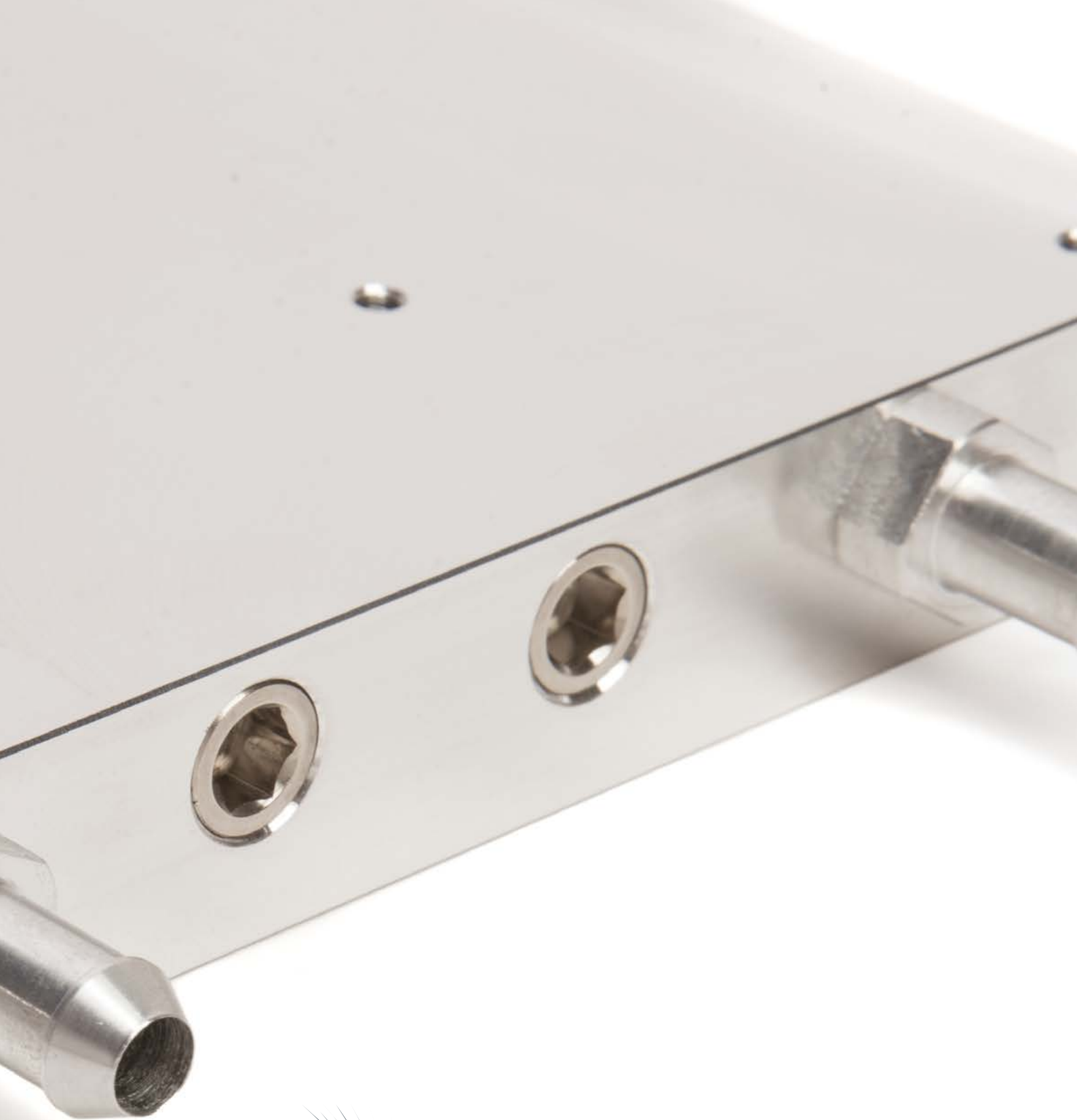
Liquid: H2O, Tin 40°C

Pd: 4 kW @ L=200mm, 8 kW @ L=400mm



— Rth L=200mm — Rth L=400mm — ΔP L=200mm — ΔP L=400mm





**Fori passanti
Gun drilled**

Fori passanti

Gun drilled

Economicità, semplicità di realizzazione ed esigenze di raffreddamento non esasperate sono le caratteristiche predominanti del progetto ove la tecnologia a fori passanti trova la sua ideale applicazione. Nessun vincolo nell'utilizzo delle diverse leghe disponibili e nessun limite nel diametro e profondità dei fori permettono di progettare e produrre LCP, dissipatori ibridi aria-liquido e raccordi di qualsiasi forma e caratteristica. Libertà di progettazione e disponibilità a qualsiasi personalizzazione anche se per dissipatori con esigenze di performance termiche non esasperate.

Gun-drilled or through-hole technology is most suited to applications with no excessive cooling requirements, and where ease of manufacture and cost effectiveness are important. There are no constraints on the type of alloy which may be used, and no limit to the depth or diameter of the holes. This technology allows us the design freedom and unlimited customization possibilities to produce LCPs, air-liquid hybrid heat sinks, and fittings of any shape and characteristic.

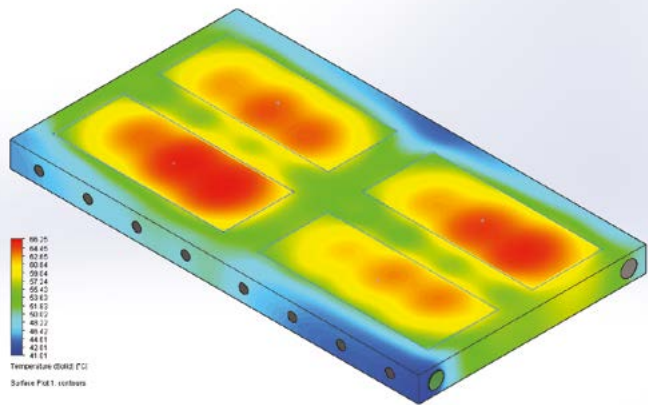
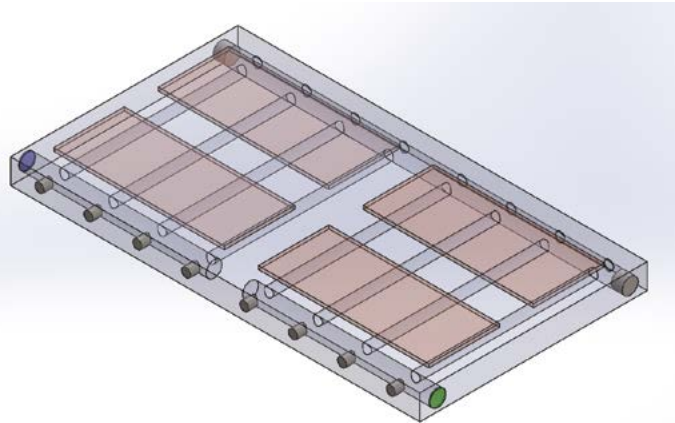
Nessun vincolo dimensionale sui 3 assi del volume progettato ed una lunghezza di foratura variabile a seconda del diametro utilizzato. Utilizzo di tappi di sigillatura esterni ed intermedi al canale per la creazione dei percorsi interni desiderati. Raccordi di ingresso ed uscita sia interni che esterni al piatto.

There is no dimensional constraint on the 3 axes of the design volume and a variable drilling length is achievable depending on the diameter used. We use external and intermediate sealing plugs within the channels to create the desired internal flow routes, with inlet and outlet connectors for both internal and external fitting to the plate.



Fori passanti

Gun drilled



General specifications

Width (W) max 700 mm

Length (L) max 2500 mm

Thickness (H) max 100 mm

Material EN AW-1050A - EN AW-5083 - EN AW-6060
EN AW-6082 - EN AW-6101B

Gun Drilled Hole diameter 6 ÷ 40 mm

Gun Drilled Hole depth max 4000 mm



Fori passanti

Gun drilled

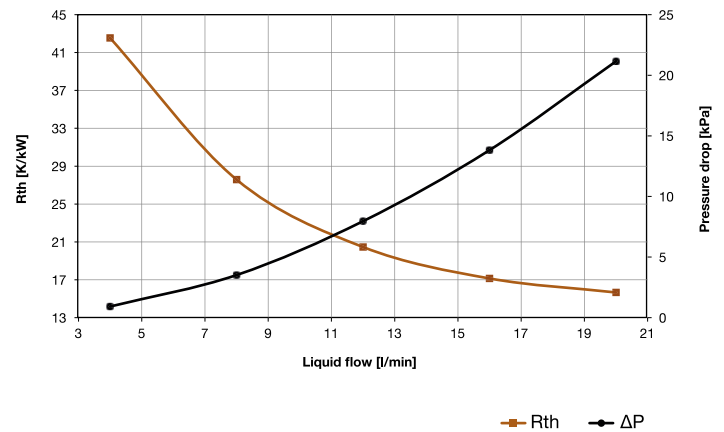
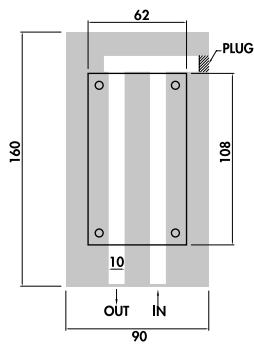
I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

LCP 90x20/160 - GD 2 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 20mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

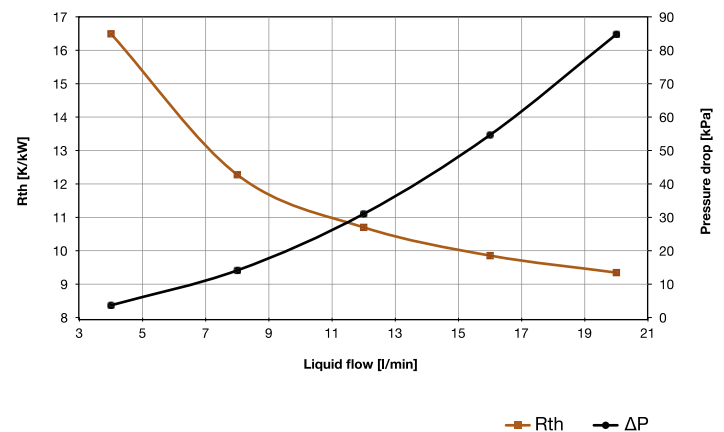
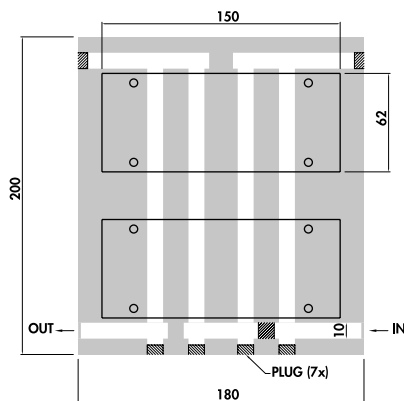
Pd: 1 kW

**LCP 180x20/200 - GD 4 Pass**

Base Plate: Al EN AW-6082, 20mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 2 kW



I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

Fori passanti

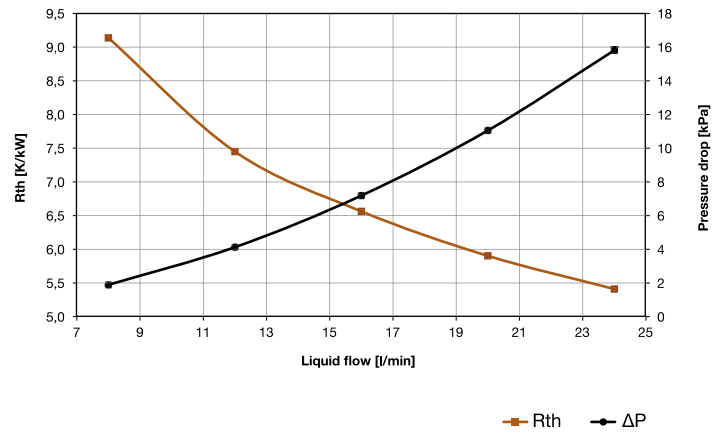
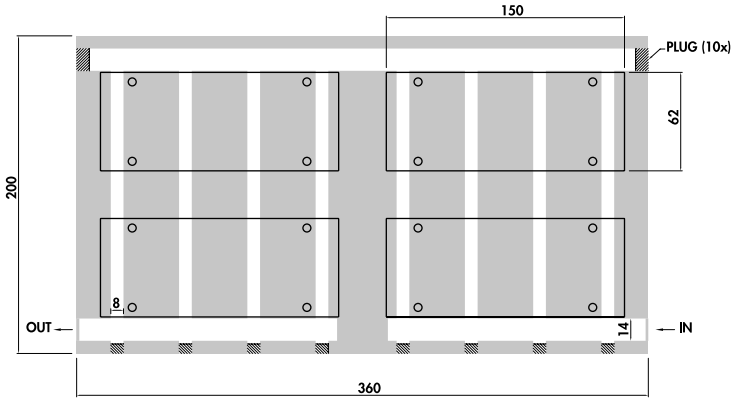
Gun drilled

LCP 360x22/200 - GD 8 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 22mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 4 kW

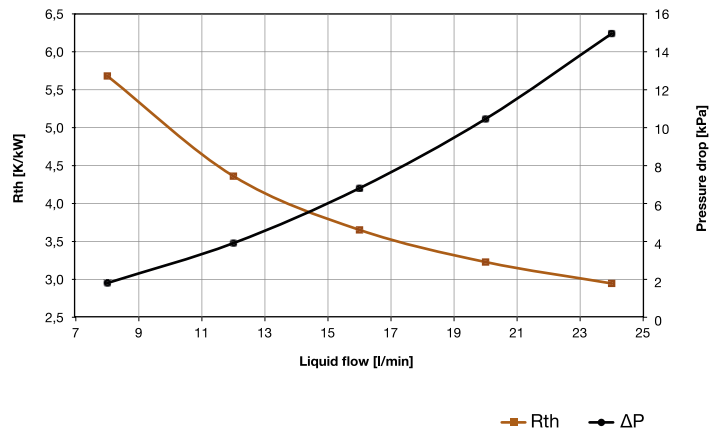
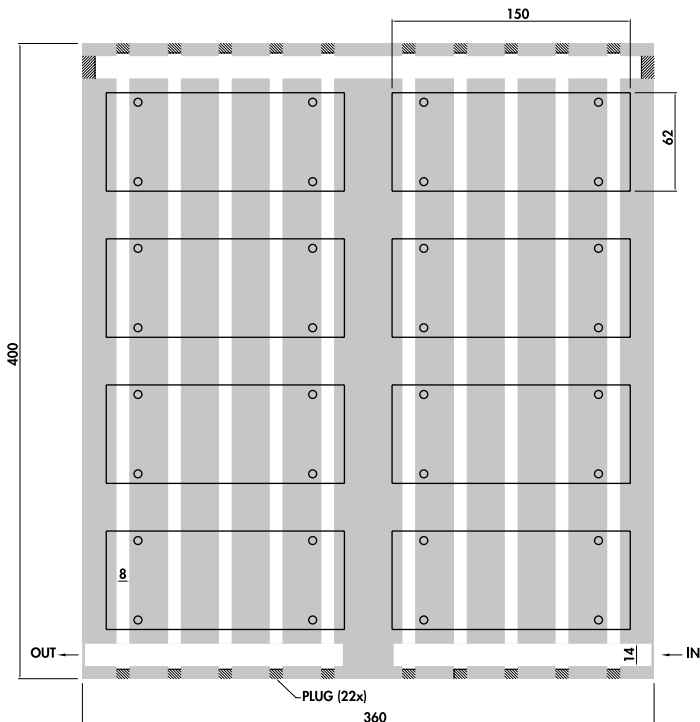


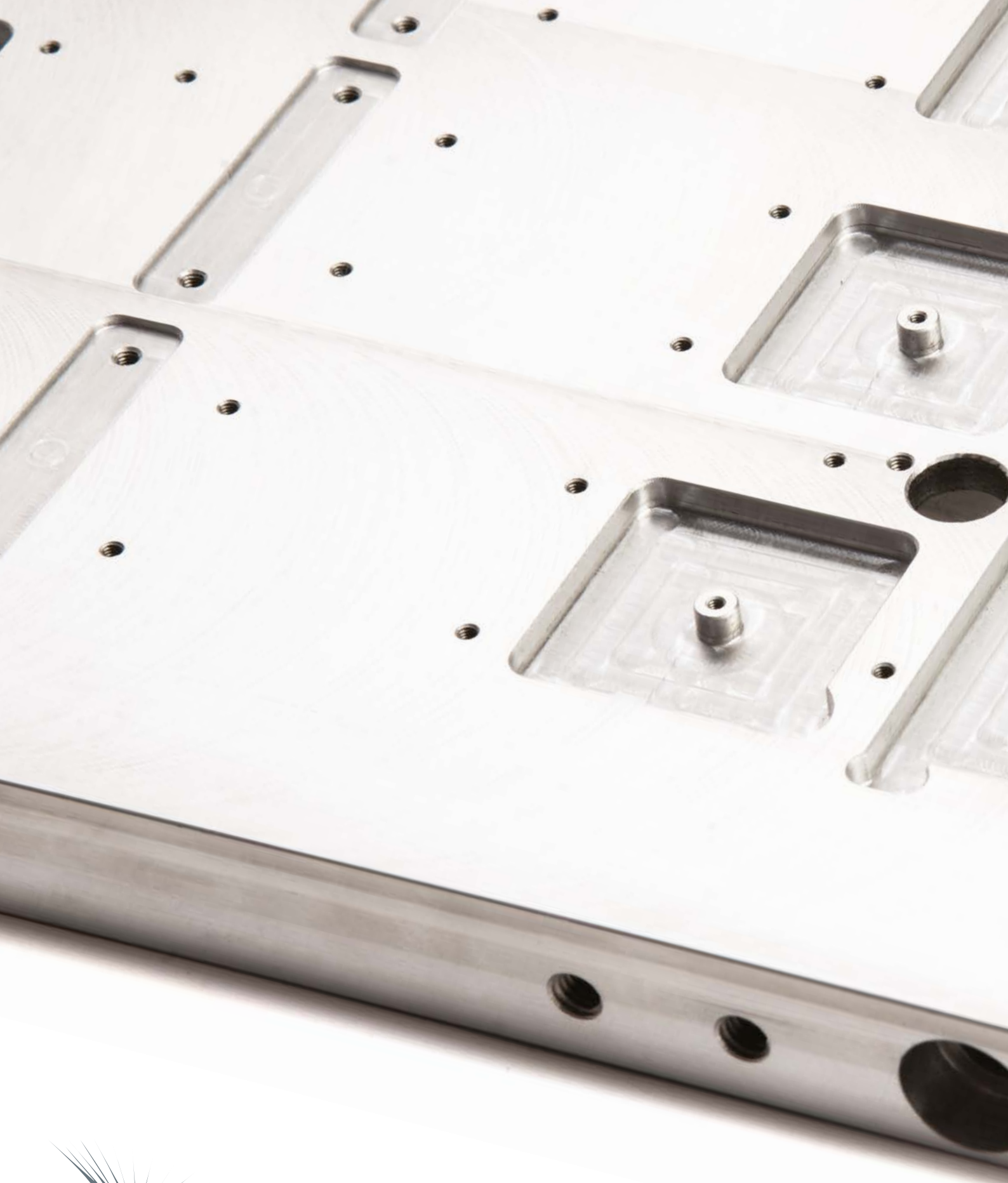
LCP 360x22/400 - GD 10 Pass

Base Plate: Al EN AW-6082, 22mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 8 kW





Brasato
Cab brazed



 Brasato

 Cab brazed

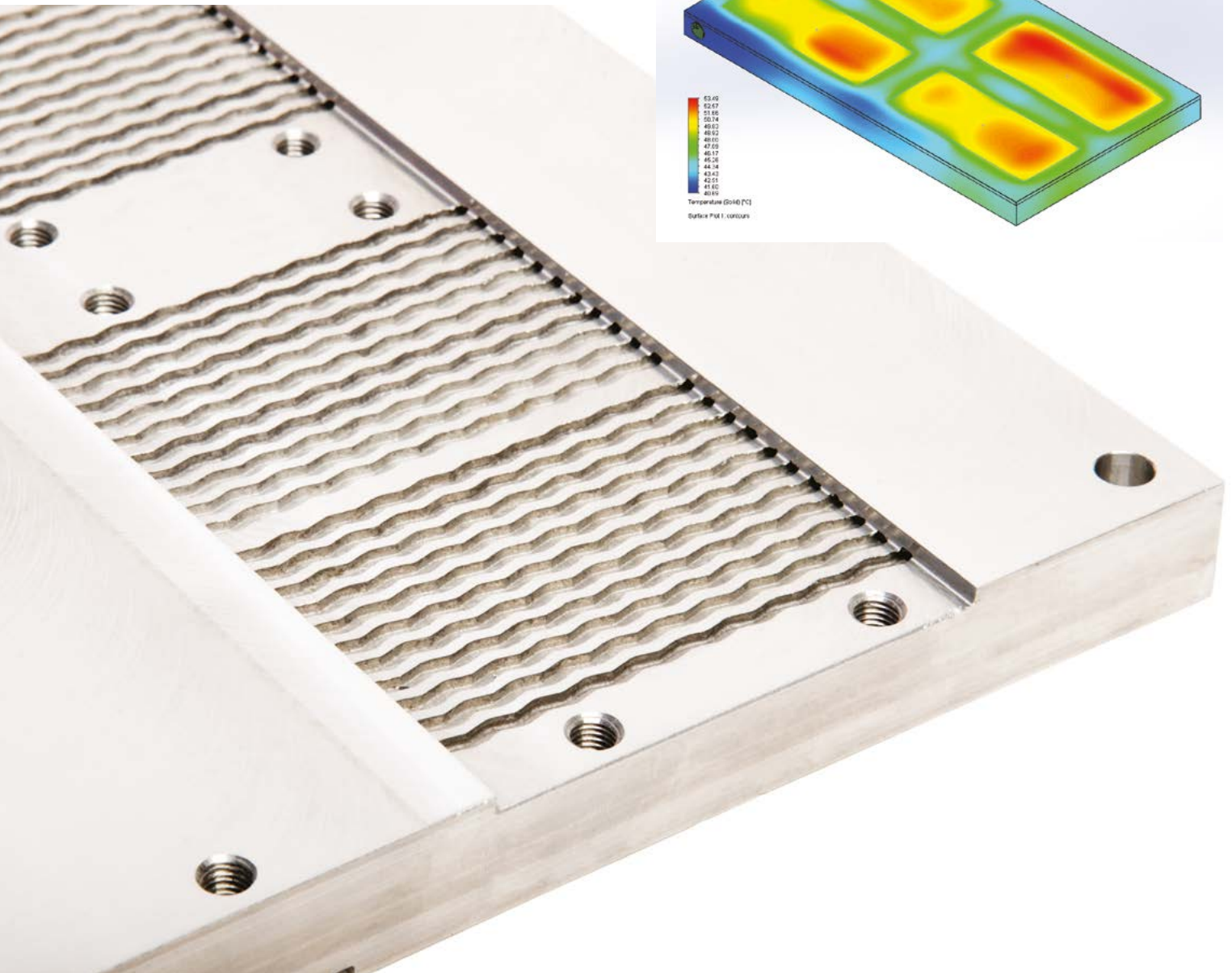
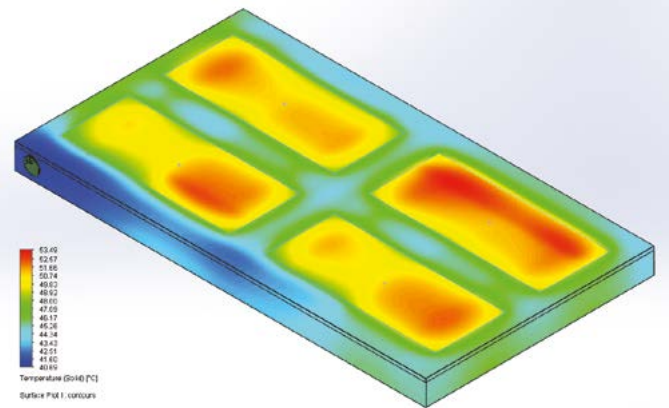
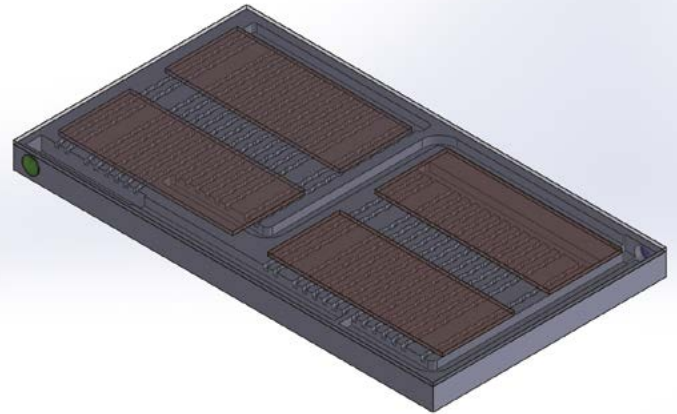
General specifications

 Width (W) max 600 mm

 Length (L) max 1500 mm

 Thickness (H) max 30 mm

 Material EN AW-1050A
EN AW-6060
EN AW-6101B



Brasato

Cab brazed

La brasatura ad atmosfera controllata è una sofisticata tecnologia produttiva applicata nello specifico al thermal management che, avendo sempre come base le specifiche esigenze di ogni singolo progetto del cliente, permette di portare la personalizzazione del design e le proprietà di raffreddamento del piatto ai suoi limiti massimi anche grazie all'utilizzo di leghe di alluminio particolari.

Where it is appropriate to the client's project, brazing in controlled atmosphere is a sophisticated manufacturing technology specifically applied to thermal management systems that allows us to customize the design and the cooling features of the plate to its maximum limits, using special aluminum alloys.

I progetti con le più elevate performance termiche richieste utilizzano questa tecnologia che è in grado di garantire una completa uniformità di raffreddamento sotto l'intero ingombro dei semiconduttori utilizzati e dei componenti attivi utilizzati.

The projects requiring the highest thermal performance use this technology to ensure complete cooling uniformity under the overall area used by semiconductors and the active components.

Circuiti interni progettati dall'Ufficio Tecnico di **Mecc.AI** con o senza l'ausilio di turbolatori, definiti attraverso l'utilizzo di sofisticati programmi di progettazione 3D e di simulazione CFD termo fluido dinamica per la ottimizzazione dei flussi interni e della caduta di pressione richiesta, consentono la realizzazione di LCP senza nessun limite di forma sia interna che esterna. Piatti completati da connettori di qualsiasi tipologia, diametro e passo di filettatura sia integrati che esterni al piatto.

Developed by the Engineering Department of Mecc.AI, internal channel designs (with or without the use of turbulators) are defined through the use of sophisticated 3D design programs and CFD (Computational Fluid Dynamics) simulation. This optimises the design for internal flows and the required pressure drop, allowing the construction of LCPs without any constraint on internal and external shape. CAB Plates may be completed with connectors of any type, diameter and thread pitch both integrated and external to the plate.



Brasato

Cab brazed

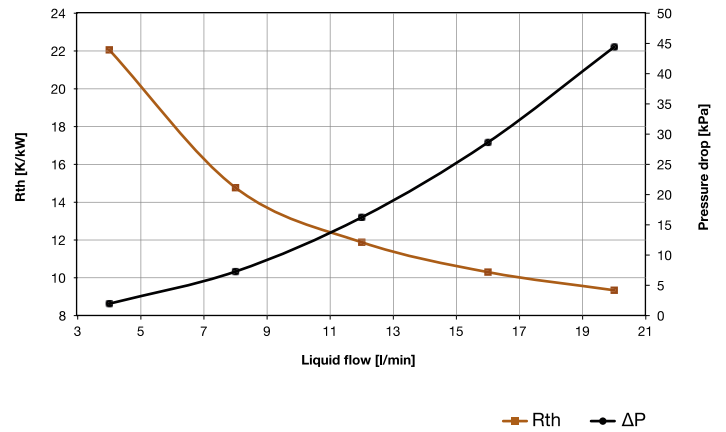
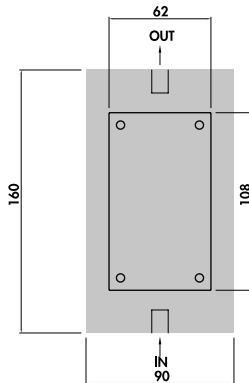
I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

LCP 90x20/160 - CB

Base Plate: Al EN AW-1050A, 20mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

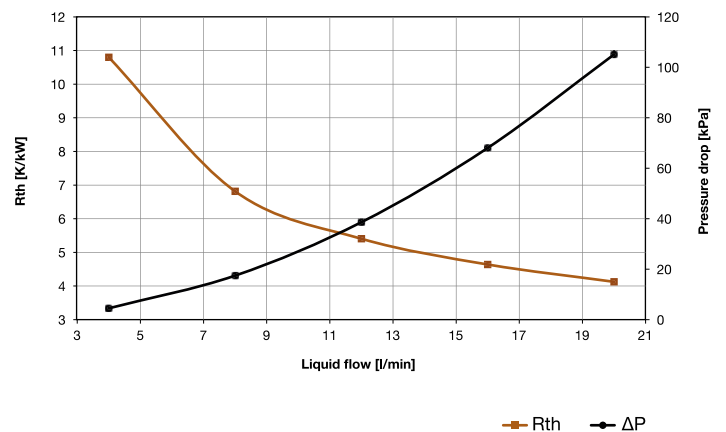
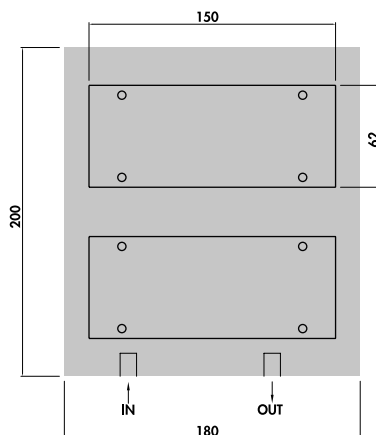
Pd: 1 kW

**LCP 180x20/200 - CB**

Base Plate: Al EN AW-1050A, 20mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 2 kW



I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

Brasato

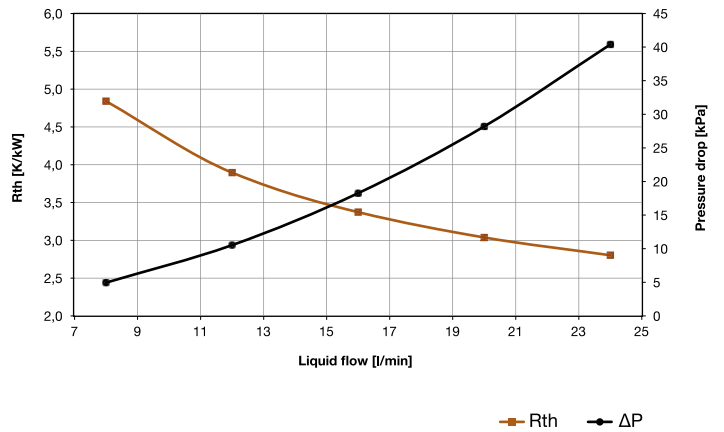
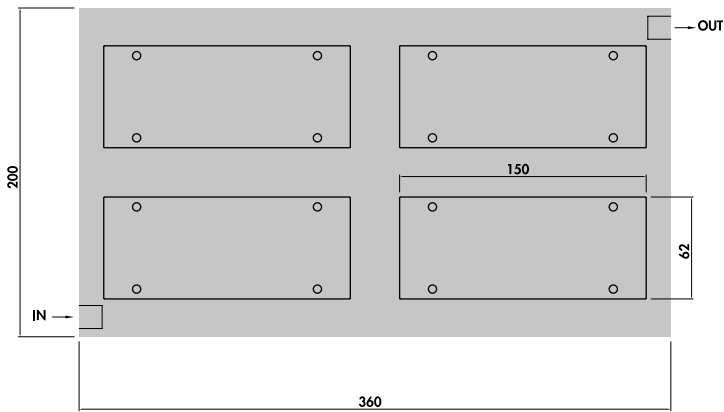
Cab brazed

LCP 360x22/200 - CB

Base Plate: Al EN AW-1050A, 22mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 4 kW

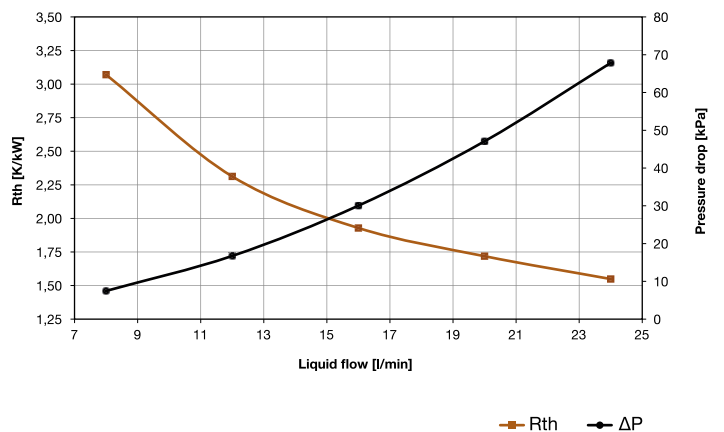
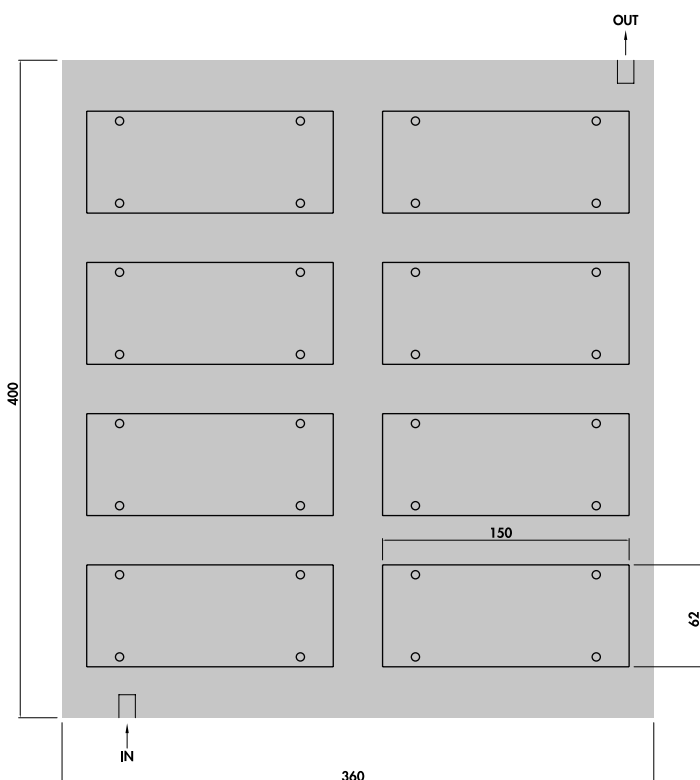


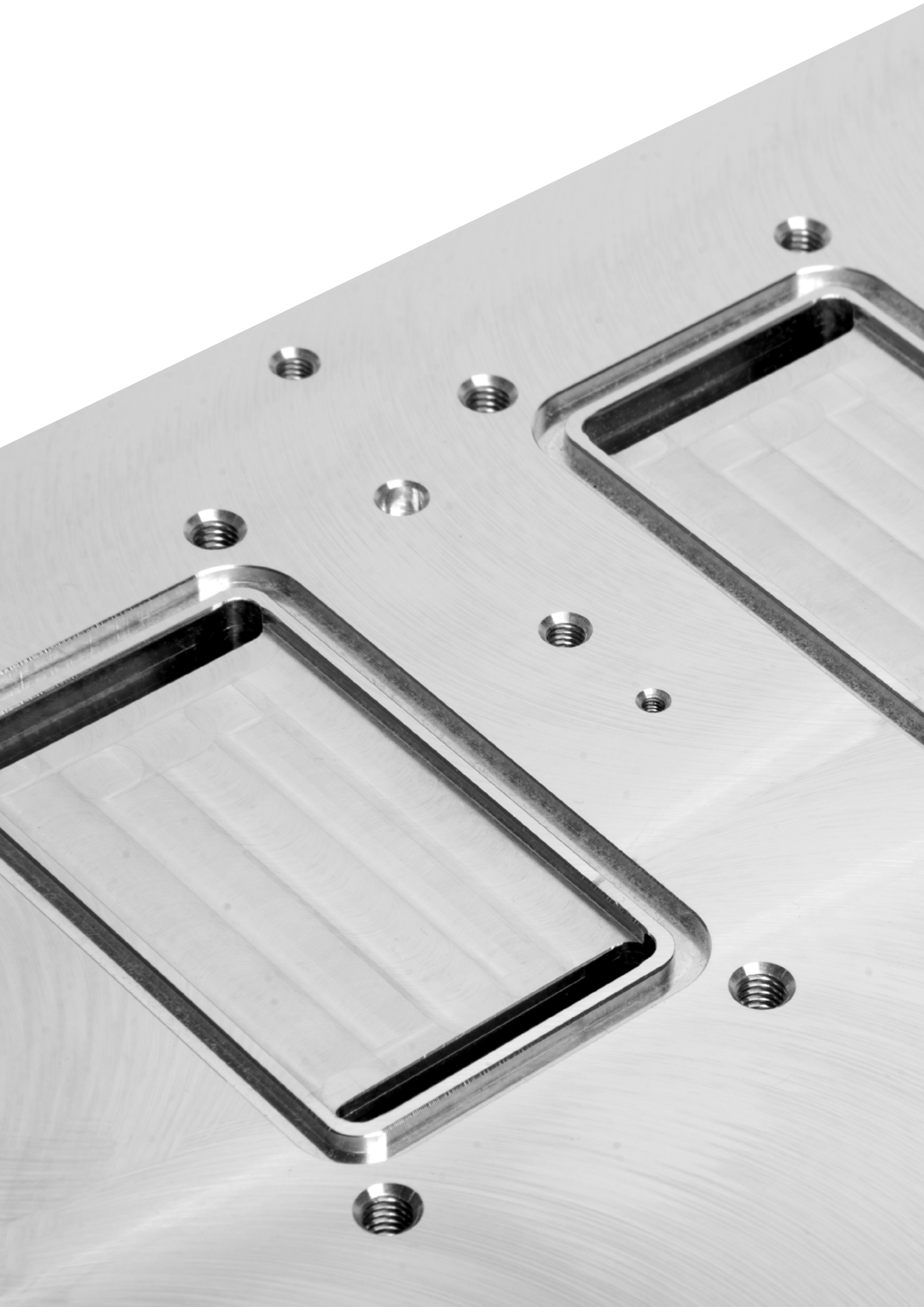
LCP 360x22/400 - CB

Base Plate: Al EN AW-1050A, 22mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 8 kW







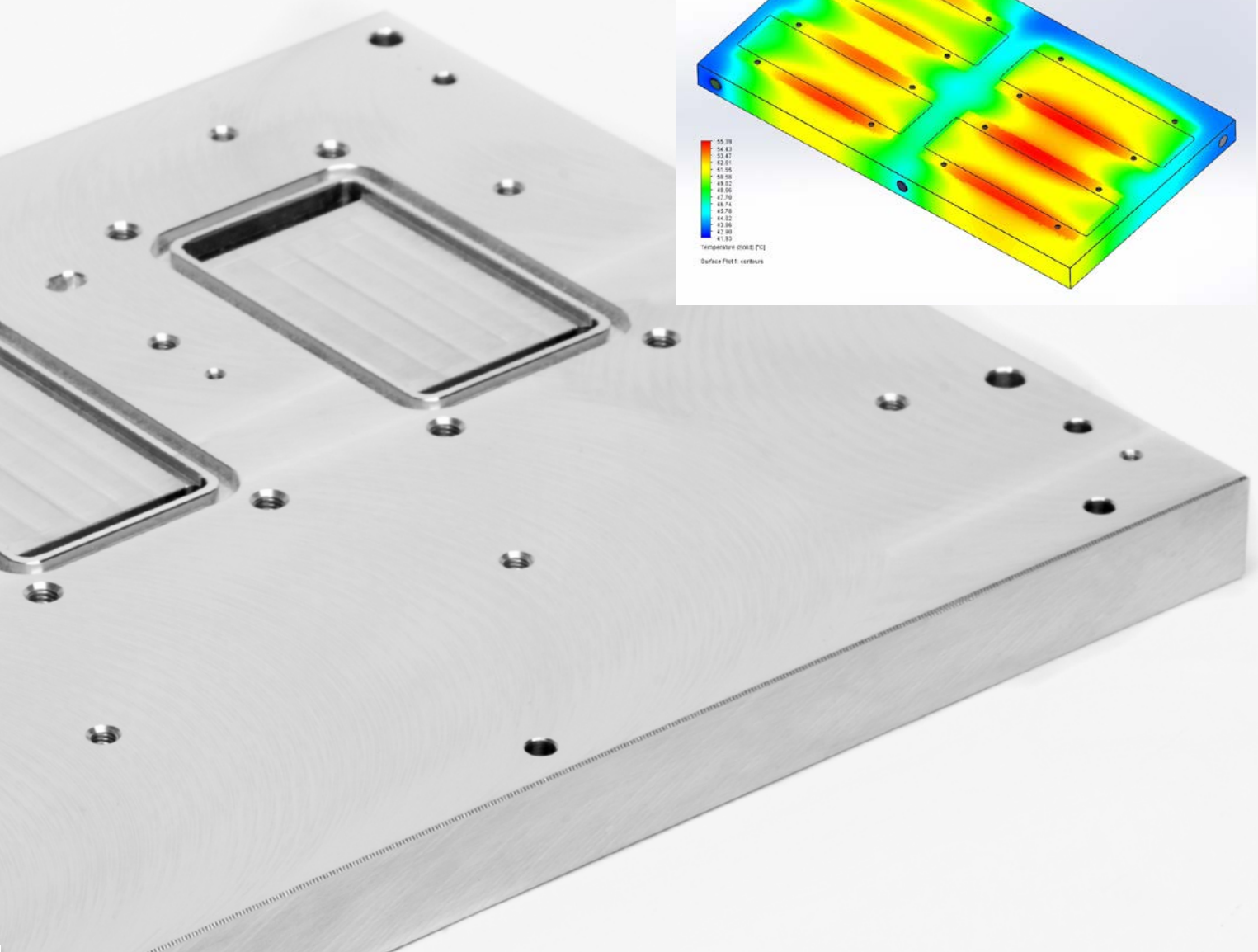
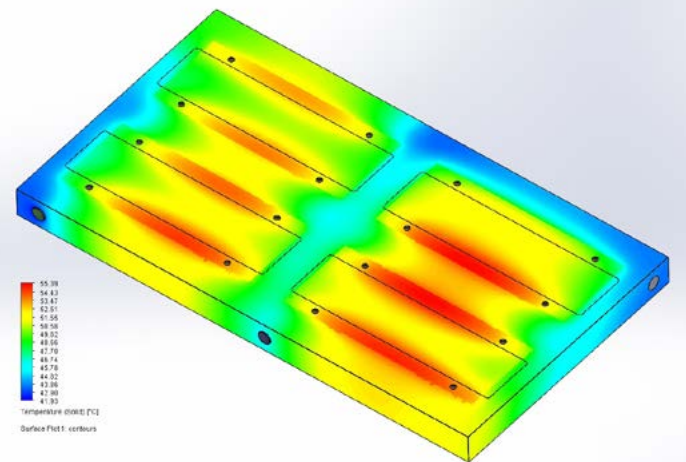
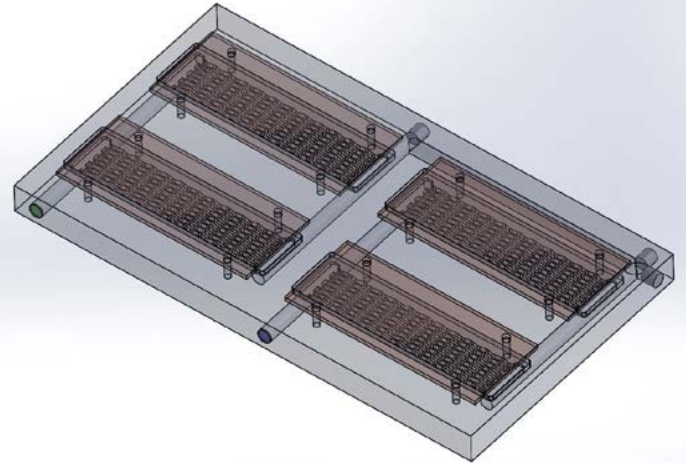
Saldato a frizione
Friction stir welding

Saldato a frizione

Friction stir welding

General specifications

Width (W)	max 700 mm
Length (L)	max 2000 mm
Thickness (H)	max 100 mm
Material	EN AW-1050A EN AW-5083 EN AW-6060 EN AW-6082 EN AW-6101B Copper Stainless Steel



Saldato a frizione

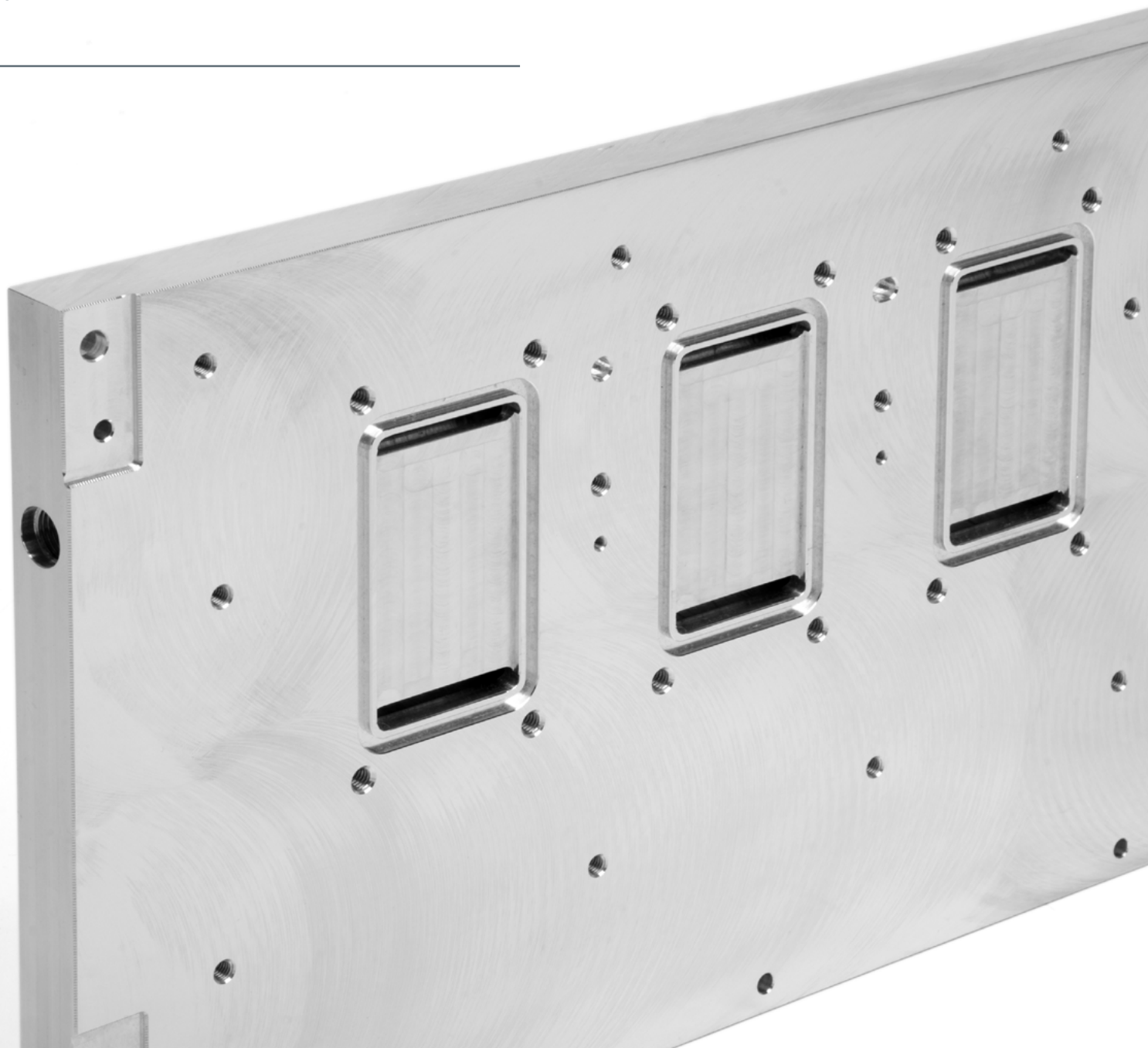
Friction stir welding

La saldatura a frizione è una sofisticata tecnologia produttiva applicata nello specifico al thermal management che, avendo sempre come base le specifiche esigenze di ogni singolo progetto del cliente, permette di portare la personalizzazione del design e le proprietà di raffreddamento del piatto ad ottimi livelli e di contenerne i costi di produzione.

Circuiti interni progettati dall'Ufficio Tecnico di **Mecc.AI**, definiti attraverso l'utilizzo di avanzati programmi di progettazione 3D e di simulazione CFD termo fluido dinamica per la ottimizzazione dei flussi interni e della caduta di pressione richiesta, consentono la realizzazione di LCP estremamente efficienti.

Friction Stir Welding is a solid-state joining method that applying to a construction of a liquid cooled plate allows to achieve very strong hermetic seal and high thermal performance, offering one of the most cost effective solution in cooling technologies.

Depending on the system specification, several materials and aluminium alloys can be used for the realization of a FSW LCP. Dimensions and shape of the internal cooling channels are designed by **Mecc.AI** thermal engineers through advanced 3D and computational fluid dynamics simulation software, allowing the optimization of both the pressure drop and the liquid flow to consequently reach a very high efficiency level.



Saldato a frizione

Friction stir welding

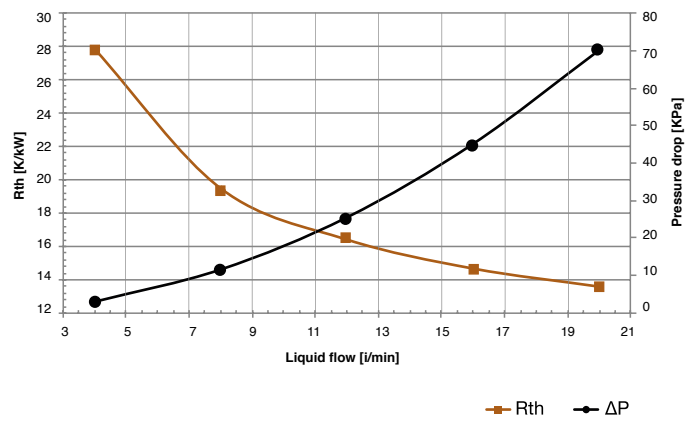
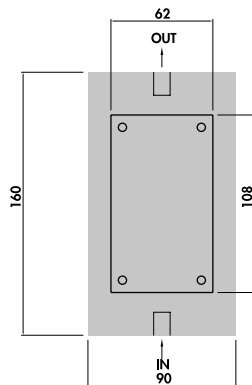
I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

LCP 90x20/160 - FSW

Base Plate: Al EN AW-1050A, 20mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

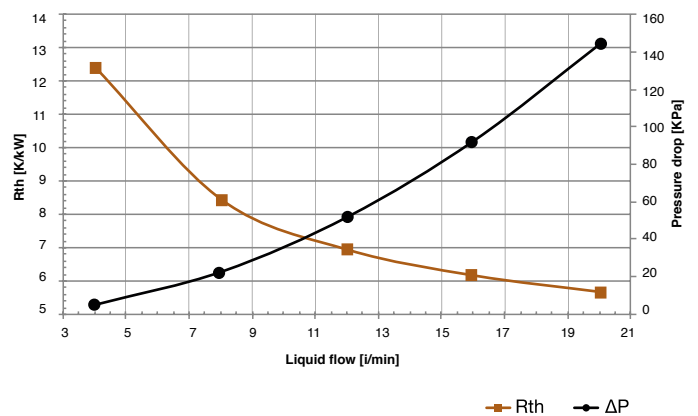
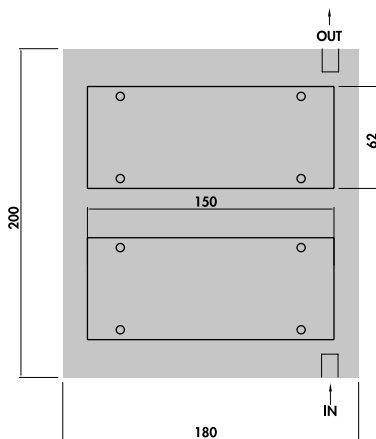
Pd: 1 kW

**LCP 180x20/200 - FSW**

Base Plate: Al EN AW-1050A, 20mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 2 kW



I piatti presentati sono solo alcune delle innumerevoli soluzioni possibili
The presented LCP are just a few of the possible configurations

Saldato a frizione

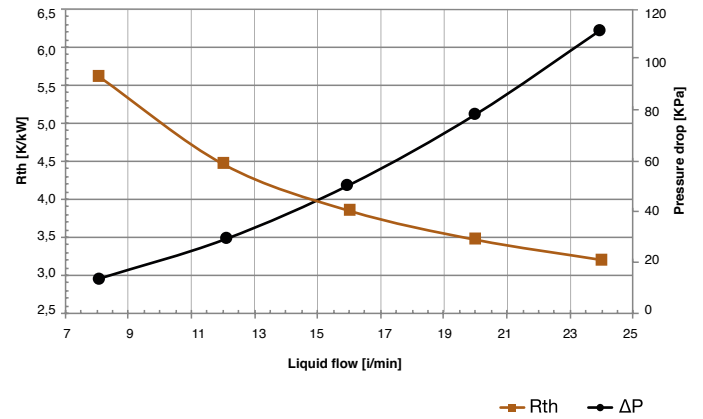
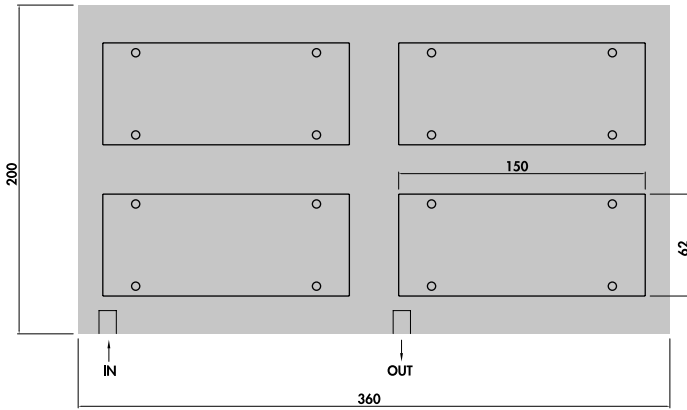
Friction stir welding

LCP 360x22/200 - FSW

Base Plate: Al EN AW-1050A, 22mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 4 kW

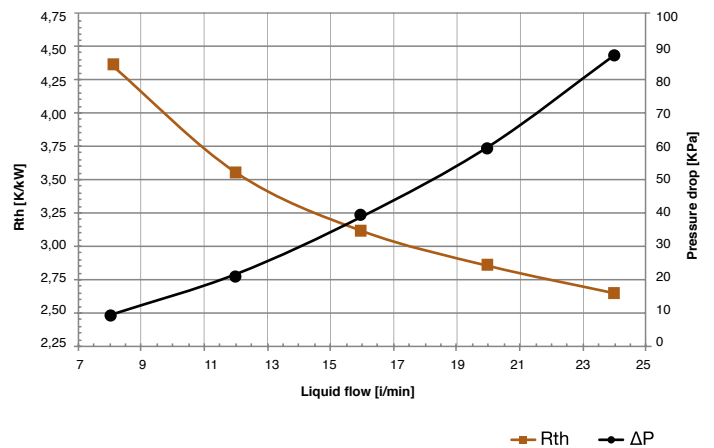
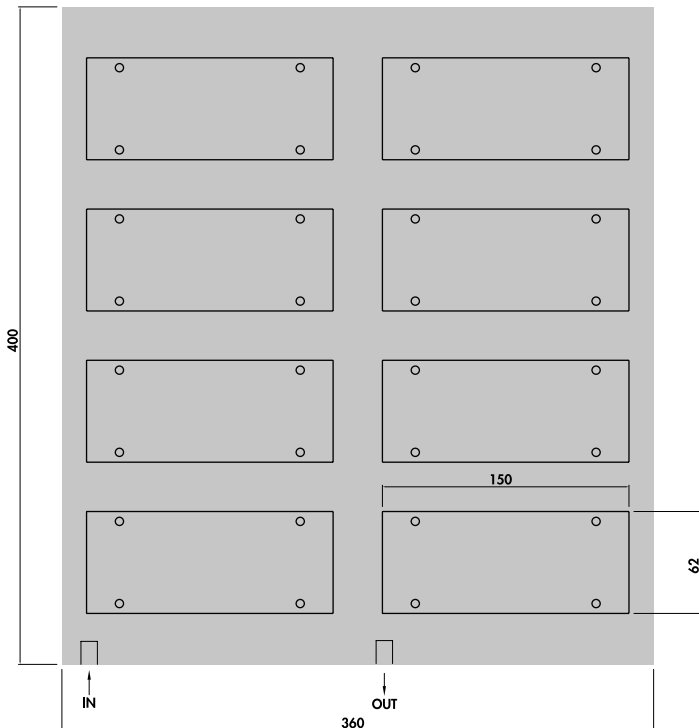


LCP 360x22/400 - FSW

Base Plate: Al EN AW-1050A, 22mm thick

Liquid: H₂O, Tin 40°C

Pd: 8 kW







fusion



fusion



Innovazione e ricerca di nuove soluzioni tecniche sono da sempre un punto di forza di **Mecc.AI** Tecnologie produttive ed industriali sviluppate ed evolute in 40 anni di storia all'interno delle diverse business unit del gruppo a cui appartiene permettono a **Mecc.AI** di usufruire di un esclusivo know-how tecnologico trasversale.

Innovation and research into new technical solutions have always been Mecc.AI's strength. Manufacturing and industrial technologies have developed and evolved over 40 years of history within the various business units of the Mecc.AI Group, making it possible call on an a large and exclusive data base of cross-technological know-how.

Nuovi progetti di R&D dei nostri partner richiedono soluzioni diverse da quelle sino ad oggi disponibili sul mercato, non più sufficienti a supportare applicazioni sempre più sofisticate e complesse.

Our partners' new R&D projects require more innovative solutions than those readily available on the market, which may no longer be sufficient to support increasingly sophisticated and complex applications.

Fusion è la tecnologia che combina l'esperienza dell'azienda nella fusione di specifiche leghe di alluminio con quella maturata nella progettazione e produzione di LCP con serpentine in rame, acciaio inossidabile e alluminio con canali vuoti. Combinazioni di serpentine pre-assemblate che attraversano piastre in rame prima di essere unite al corpo in alluminio della struttura portante del sistema all'interno degli stampi, definiti su specifica di progetto. Una serie illimitata di possibili customizzazioni senza vincoli.

Fusion non è una comune pressofusione ma un'innovazione tecnologica brevettata, tutt'ora in fase di sviluppo industriale, in grado di garantire risultati geometrici, meccanici e termici esclusivi e non paragonabili a nessun prodotto attualmente disponibile.

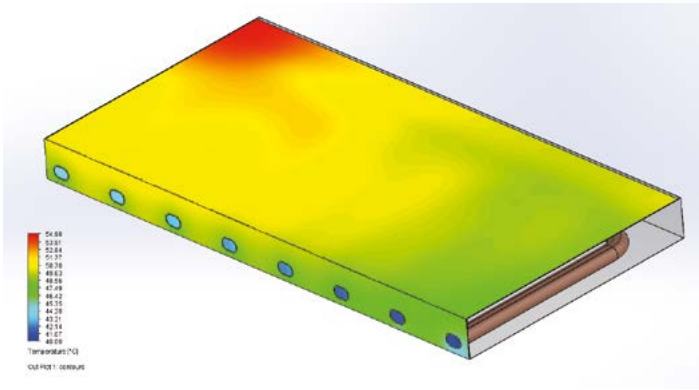
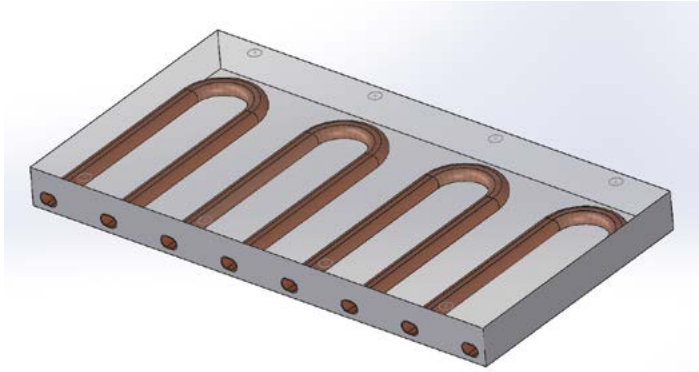
Fusion is the technology that combines the Company's knowledge gained in the fusion of specific aluminum alloys with the experience of the design and production of LCPs with copper, stainless steel, aluminum tube coils and hollow channels. This involves the fabrication of pre-assembled tube coils crossing copper plates, before being combined in molds within the aluminum structure of the system being cooled. A limitless number of possible customizations without traditional constraints.

General specifications - Cooling channel

Material	Dimensions [mm] * (diameter and wall thickness)	Bending Radius [mm] *
Core	Upon design	Upon design
Copper	6x1	10 - 15 - 20 - 12.8
	8x1	12,5 - 20 - 22
	9.52x1	18 - 19
	10x1 - 10x1.5	13 - 14 - 15 - 20 - 22.5 - 25 - 30 - 45
	12x1 - 12x1.5	18 - 31
	12.7x1	14
	14x1	25 - 45
	15x1	24 - 30 - 45
	16x1	32 - 40
	18x1	45
Stainless Steel	8x0.5 - 8x1	12
	10x0.5 - 10x1	15
	12x1	18
	15x1	22.5

* Other options upon request

fusion



General specifications - Base plate

Width (W)	max 1000
-----------	----------

Length (L)	max 350
------------	---------

Thickness (H)	max 30
---------------	--------

Material	EN AC-42100
----------	-------------



© **Mecc. AI** 2021

Coordinamento Mecc. AI
Mecc. AI coordination
Alessio Titti - Stefano Ricci

Ideazione e impaginazione
Art direction and graphic design
Annalisa Volpato - Skooter

Fotografie
Photo
Foto Art, Fano



Mecc. Al s.r.l.
via G. Agnelli 25, Calcinelli
61036 **Colli Al Metauro** (PU) Italy
tel. +39 0721 8764111
fax uff. comm.le +39 0721 876003
fax amm.ne +39 0721 8764174
www.meccal.com
info@meccal.com