

diid

Design off Limits

Design off Limits

Il “limite” esprime una delle condizioni della contemporaneità con cui oggi anche il design si misura: quando prefigura scenari futuri, quando travalica i propri confini disciplinari, quando sfida le condizioni limite dell’uomo, quando si relaziona ad alcuni concetti chiave della cultura visiva e materiale della società globale e della comunicazione digitale come l’ibridazione, il trasferimento e la contaminazione. Su questo terreno si articolano gli interventi dell’opening tra i quali il brano tratto dalla “La forma del Futuro” di Bruce Sterling, che, parlando degli arfidi dice “ (...) sono minuscoli computer con minuscole radio. Sono anche durevoli ed economici. Ne consegue che grazie a un arfide si può costruire un sistema d’identificazione nuovo e paurosamente ampio”.

Lorenzo Imbesi indaga la manipolazione del DNA degli esseri viventi mutanti e dei prodotti transgenici, frutto di un “design genetico” che manipola la natura in funzione di desideri e bisogni; Loredana Di Lucchio esplora il fenomeno *Second Life* e l’evoluzione delle piattaforme per le realtà virtuali: una nuova massa critica sociale con la quale dovranno fare i conti le aziende, le istituzioni e il design.

“Limits” are something that design has to deal with in today’s world, when it envisages future scenarios, when it crosses over disciplinary boundaries, when it reaches beyond human limits, when it enters into contact with some of the key concepts of visual and material culture of global society and digital communications such as hybridisation, transfer and contamination. These are the topics in the Opening, which also include an excerpt from the book “Shaping Things” by Bruce Sterling who, when talking about arphids, says (...) “arphids are tiny computers with tiny radios. They’re also durable and cheap. It follows that one can build a new and startlingly comprehensive identity system with arphids.”

Lorenzo Imbesi studies DNA manipulation in mutant human organisms and genetically modified products that can be considered the result of a “genetic design” that manipulates nature to satisfy its desires and needs. Loredana Di Lucchio explores the Second Life phenomenon and developments in virtual realities: a new critical social mass that companies, institutions and design will have to deal with.

Marc Sadler | Thierry Boutemy - Daniel Brown

Parlare di design con Marc Sadler, designer francese oramai naturalizzato italiano, è parlare di come l’ingegno di un uomo abbia saputo trasformare le occasioni della vita in artefatti straordinari, al limite non solo delle prestazioni, ma anche dell’immaginazione.

Design *off limits*, limite che definisce lo spazio tra naturale e artificiale, scienza e arte: in una linea immaginaria ai cui estremi sono poste *physis* e *teche*, i fiori di Boutemy rappresentano l’estremità del naturale allo stesso modo in cui i fiori di Brown rappresentano quella artificiale.

Talking about design with Marc Sadler, Austrian by birth but resident in Italy, means talking about how man’s creativity can turn life’s opportunities into brilliantly performing and imaginative artefacts.

Off limits design defines the space between the natural and the artificial, science and art, along an imaginary line placed between *physis* and *teche*. Boutemy’s flowers represent the natural while Brown’s represent the artificial.

Industreal

L’evoluzione tecnologica e dei materiali offre la possibilità di creare nuovi linguaggi, esplorare nuovi scenari e percorrere nuove strade. Grazie alle nuove tecnologie di prototipazione rapida nasce il marchio Industreal come esperienza aziendale dello studio di prototipazione milanese OneOff. Progress in the field of materials and technology creates new styles, explores new scenarios and discovers new itineraries. New rapid prototyping technologies provided an opportunity to establish the company *Industreal*, a spin-off of the Milanese prototyping studio OneOff.

Interaction design | Technical Food Design

Levin e Cho, già allievi di Maeda al MIT Media Lab, esplorano le potenzialità della parola e della scrittura attraverso inedite esperienze interattive. La “gastronomia molecolare”, recente frontiera dello sviluppo techno-scientifico nel settore alimentare, è una delle basi della formazione del food designer.

Levin and Cho, who studied under Maeda at the MIT Media Lab, explore the potential of speech and script using unusual interactive experiences. “Molecular gastronomy,” the last frontier of technical and scientific development in the food sector, is a key factor in the training of food designers.

Gormiti | Without limits

I Gormiti, un gioco tutto italiano, che grazie ai 35 milioni di pezzi venduti, sta cambiando le sorti della Giochi Preziosi che li produce e del giovane Leandro Consumi che li ha concepiti.

Aria, terra, acqua e fuoco: design senza limiti.

The Italian game, the Gormiti, with its sales of over 35 million figurines, is changing the fortunes of the company that makes them - Giochi Preziosi - and those of the young designer, Leandro Consumi, who invented them.

Air, earth, water and fire: design without limits.

Brembo: Freno a disco | brake discs

Un artefatto dall’apparente semplice geometria, piatta e circolare, nasconde in realtà una ricerca scientifica e tecnologica al limite, il cui *design* risulta costruito sulle relazioni stabilite dai principi fisici interagenti durante il comportamento in esercizio.

This seemingly simple, flat, circular object is in fact the product of advanced technological and scientific research; its design is based on the relationship created when its physical properties interact during use.

diid disegno industriale industrial design

innovazione e ricerca innovation and research

Design off Limits 26_07

designpress

disegno industriale

diid

disegno industriale
industrial design

innovazione e ricerca
innovation and research

Design off Limits 26_07

Bruce Stirling

Designer

Marc Sadler

Daniel Brown

Thierry Boutemy

Industreal

Innovation & Research

Interaction Design

Technical Food Design

Open Space

Gormiti

Close Up

Brembo: freno a disco | Brake Disc

Design off Limits



Lente d'ingrandimento | Close up

Brembo: freno a disco | brake disc

diid 26_07

disegno industriale | industrial design

Rivista bimestrale di formazione e ricerca
Bimonthly magazine of training and research

L'editoriale si misura sempre con il tema che costituisce il fil rouge che di volta in volta in ogni numero attraversa le varie rubriche della rivista. Per la prima volta facciamo eccezione proponendo nell'editoriale una lettera a Francesco Rutelli, Ministro per i Beni e le Attività Culturali.

Si è pensato che la rilevanza che ha l'istituzione presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali del Consiglio italiano del Design, richiedesse uno spazio di riflessione nella rivista.

The editorial has always focused on the *fil rouge* of each issue of the magazine.

This time we've made an exception; the editorial is an open letter to the Hon. Francesco Rutelli, Minister for Cultural Assets and Activities.

We believe that the importance of the *Italian Council of Design* recently establishing under the patronage of the Ministry of Cultural Assets and Activities needed to be highlighted.



In copertina | cover

Gaia Light, Serie Can, New York 2007

4 Editoriale | Editorial

Tonino Paris 4 Consiglio italiano del design
Italian Council of Design

14 Opening

Bruce Stirling 14 Arfidi
Arphids

Lorenzo Imbesi 20 Paradisi artificiali
Artificial Edens

Loredana Di Lucchio 28 Consumi virtuali
Virtual Consumption

40 Designer

Marc Sadler
Sabrina Lucibello 40 (lim)+∞= f (design)

Daniel Brown | Thierry Boutemy
Giorgia Giovannelli | Federica Pesce 52 Fiori tra natura e artificio
Natural and Artificial Flowers

64 Azienda | Factory

Barbara Contini 64 Quando i "sogni" diventano realtà
When "Dreams" Come True

76 Innovazione e ricerca | Innovation and Research

Marcello Costa 76 La scrittura del suono
The Script of Sound

Marinella Ferrara 82 Saperi e sapori
Knowledge and Flavours

88 Open Space

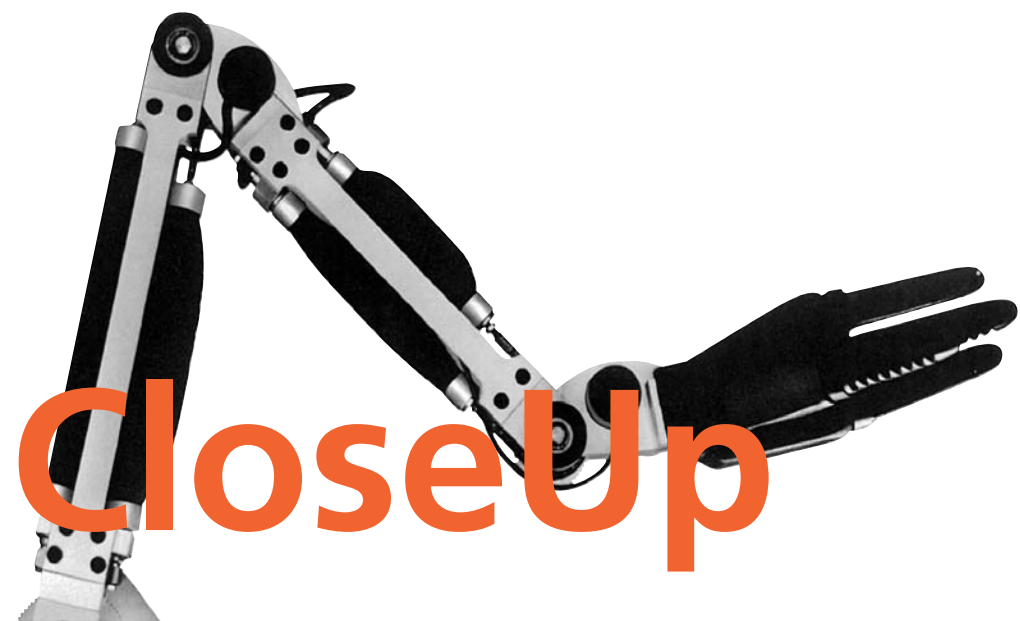
Carlo Martino 88 La sfida dei Gormiti
The Challenge of the Gormiti

98 Acqua, terra, aria, fuoco
Water, Land, Air, Fire

102 Notebook

Lente d'ingrandimento | Close up

Brembo: freno a disco | brake disc
Federica Dal Falco IV Forme intelligenti
Intelligent Shapes



Brembo: freno a disco | **brake disc**

diid 26_07
disegno industriale **industrial design**
Rivista bimestrale di formazione e ricerca
Bimonthly magazine of training and research

III

Lente d'ingrandimento

Close up



Il freno a disco è uno degli artefatti tecnici che meglio rappresentano l'idea di un design in grado di tradurre "in forme" le esigenze tecniche e meccaniche. La Brembo, leader nel settore nell'equipaggiamento di sistemi frenanti per auto e moto, sin dai primi anni '80 ha sviluppato una strategia di espansione in nicchie di mercato molto specializzate, sperimentando prodotti e processi tecnologici d'avanguardia.

Brake discs are one of the technical objects that best represent the idea of a design that can translate technical and mechanical requirements into "shapes." Brembo is a leader in the field of brake systems for cars and motorbikes. Since the early eighties it has branched out into a highly specialised niche market, testing advanced technological products and processes.

IV

Lente d'ingrandimento

Close up

Freno a disco | brake disc

Federica Dal Falco

Forme intelligenti Intelligent Shapes

Nella cultura materiale la decadenza di una particolare forma è in relazione con quella della tecnica che la rende riproducibile ed è anche influenzata da cause economiche. Questo andamento è rintracciabile in tutti quei manufatti, compresi gli elementi costruttivi dell'architettura, che creando nel tempo complesse genealogie, hanno formato il corpo dell'archeologia e della storia delle arti decorative e industriali.

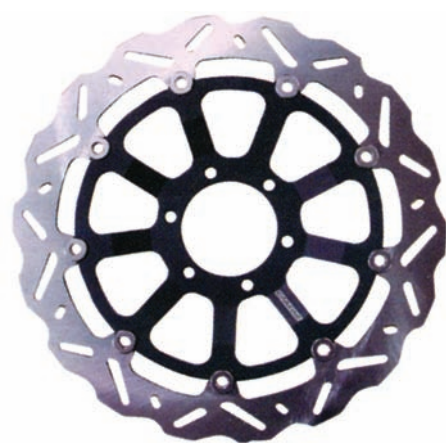
Le mutue relazioni tra forme, materiali e tecniche continuano a produrre varianti di oggetti in perenne, anche se non sempre costante, sviluppo. Ciò risulta evidente quando si tratta di artefatti il cui valore non risiede tanto nel fatto decorativo e figurativo quanto nell'intelligenza del meccanismo, ossia nella più intima e perfetta corrispondenza tra forma e funzione.

L'evoluzione di "popolazioni" di oggetti quali i componenti meccanici, si basa sulla ricerca scientifica e tecnologica e il loro *disegno* è costruito sulle relazioni da essi stabilite con i principi fisici interagenti durante il comportamento in esercizio. I sistemi di frenatura costituiscono, in tal senso, un caso di studio di rilevante interesse, esemplare dal punto di vista della sperimentazione materica e tecnologica. L'interesse risiede nel fatto che i miglioramenti delle morfologie dei componenti, concepiti in rapporto al movimento, sono dipesi dalla messa a punto di teorie ed innovazioni d'ordine scientifico e da un complesso numero di variabili.

Per comprendere i passaggi che portano all'attuale configurazione del freno a disco si può utilizzare l'analogia darwiniana: come nell'evoluzione biologica, quella dei sistemi frenanti ha proceduto in alcuni periodi con passo lento e regolare; in altri - quando la scienza ha consentito un improvviso avanzamento tecnologico - le nuove specializzazioni hanno condotto all'obsolescenza sistemi fino ad allora considerati efficienti ed affidabili, che si sono trasformati in una sorta di ramificazione fossile.

La storia del freno a disco nasce con il tornio a due ruote. La prima, quella superiore, serviva per appoggiare la creta e farla girare; mentre quella inferiore, posta sullo stesso asse, veniva mossa, rallentata o bloccata appoggiando la pianta dei piedi contro il disco.

Il principio dei primi freni per veicoli a trazione animale - a pertica, a nastro, a pattino - sfrutta intuitivamente questo principio di forze a contrasto. Ma il salto evolutivo è stato reso possibile dall'interpretazione del fenomeno fisico che si verifica tra due superfici a contatto: le leggi dell'attrito di Coulomb hanno dato origine alla tribologia, la scienza che studia l'interazione tra due materiali in movimento e i meccanismi di usura che ne derivano. Le applicazioni successive ad opera degli Stephenson e di Westinghouse, riguardano i carrelli da miniera e in seguito i mezzi ferroviari. I prototipi delle prime automobili vennero



Disco a Margherita, Braking
Wave brake disc by Braking

Disco e pinza monopistoncino Grimeca su
Moto Morini 3½
Grimeca disc and caliper mono-brake piston on
a Moto Morini 3½

Disco e pinza ad attacco radiale Discacciati su
Ducati Monster S4R
Discacciati disc and radial caliper on a Ducati
Monster S4R

Pinza radiale Nissin disco a margherita su
Kawasaki ZX6R
Radial caliper Nissin wave brake disc on a
Kawasaki ZX6R

V

Lente d'ingrandimento

Close up



messi a punto verso la fine dell'ottocento da Benz, De Dion, Bouton e Lanchester che nel 1902 depositò il brevetto del freno a disco, metallico e sottile. I passaggi successivi sono le sperimentazioni di Froad sui primi materiali di attrito moderni, la sostituzione della trasmissione meccanica con quella idraulica (Loughhead, 1922); i primi freni a disco montati da Dunlop su una Jaguar XK 120; i dischi ventilati dell'Alfa Romeo del '54; quelli della Knorr montati su un autocarro nel '63 e nel '69 su una motocicletta di serie.

L'evoluzione dei sistemi frenanti è stata resa possibile da due sviluppi diversi ma paralleli: la maggiore complessità delle tecnologie e la semplificazione, dal punto di vista fisico, del principio e della meccanica. Mentre la produzione del freno a tamburo è relativamente semplice e consiste nella fusione e lavorazione di un tamburo, nella saldatura di ganasce su cui si incolla il nastro di guarnizione, in un attuatore meccanico e in alcune molle; quella del freno a disco è molto complessa anche se si basa su un principio semplice: la solidarietà tra la ruota e un disco metallico di diametro inferiore che di conseguenza girano alla stessa velocità.

Due elementi piatti in materiali d'attrito, le pastiglie, anche se legati all'assale e quindi al telaio, possono scorrere perpendicolarmente al disco serrandolo nel momento in cui è applicata una forza.

La velocità viene ridotta dallo sfregamento che libera calore, mentre la pinza che racchiude le pastiglie - di solito realizzata in ghisa sferoidale, fissa o flottante - è dotata di un pistone che trasforma la pressione in forza frenante a livello del rotore, o tamburo.

Semplici geometrie complesse

L'apparente semplice geometria del freno a disco, piatta e circolare, è in realtà composta da più parti. La scomposizione del meccanismo consente di analizzare le reciproche relazioni e di comprendere come ogni elemento, anche il più minuto, è disegnato rispetto alla funzione corrispondente. Innanzitutto il dimensionamento della fascia, sulla cui superficie si attua lo sfregamento del materiale d'attrito, è in relazione con la potenza specifica erogata che può variare da 230 fino a 623 Watt per cmq, nei casi in cui il disco è molto ventilato. Poi il fissaggio, permesso da un foro centrale che assicura il centraggio sull'asse della ruota e da una serie di fori disposti a corona su cui sono avvitate viti e colonnette. Un cilindro orizzontale consente di raccordare la pista al fissaggio: questa parte, insieme a quella centrale, viene denominata campana.

Al suo interno è montato un piccolo freno a tamburo. Per disperdere il calore prodotto durante la frenata trasmesso sul disco viene realizzata una circolazione d'aria che, riscaldandosi a contatto col freno, mantiene la temperatura sotto certi limiti.



VI
Lente d'ingrandimento
Close up

Pinza ATE su BMW R90 S
ATE caliper on a BMW R90 S

Pinza ad attacco radiale Brembo su Aprilia
Tuono Factory
Brembo radial caliper on a Aprilia Tuono Factory

Quando il disco gira si presta ad una duplice azione: mette in moto lo strato d'aria e al contempo - dato che la parte esterna del disco ha una velocità lineare maggiore rispetto a quella vicina alla campana e subisce una pressione dinamica più elevata - crea un'aspirazione dalla parte centrale verso la periferia. La conseguenza di questo spostamento d'aria sulla superficie è il suo progressivo riscaldamento. Ma se l'energia termica dispersa durante la frenata aumenta, questa dinamica non basta più. Il disco ventilato, composto da due elementi circolari resi solidali da ponti metallici (alette), risolve questo problema: l'aria circola tra le fasce raffreddando lati esterni e interni. Le alette possono essere sagomate in modo da ottimizzare la velocità dell'aria in rapporto a quella di rotazione.

Nel tempo l'analisi sempre più accurata di forme e sollecitazioni, operata attraverso calcoli e misurazioni sofisticate, ha portato a perfezionare alcuni elementi con l'obiettivo di migliorare il comportamento in esercizio del meccanismo. Così la riduzione della temperatura della campana nonché l'ottimizzazione costruttiva delle alette sono oggetto di studi e innovative soluzioni, come la lavorazione a forma di gola eseguita nella giunzione tra campana e fascia drenante del disco che diminuisce il passaggio di calore e le conseguenti deformazioni.

Kilometro rosso

La qualità progettuale dei sistemi frenanti prodotti in Italia è stata resa possibile dalla specializzazione dell'Azienda Brembo che ha iniziato a produrre i primi dischi freno nel '64. La consacrazione a livello tecnologico della Brembo avviene nel '75, quando Enzo Ferrari, affida all'Azienda la più importante vettura della Formula 1.

Da allora la Brembo diventa leader nell'equipaggiamento con sistemi frenanti per competizioni in diverse categorie dell'auto e della moto. All'inizio degli anni '80 la Brembo opta per una strategia di espansione in nicchie di mercato molto specializzate e sperimenta prodotti e processi tecnologici come un'innovativa pinza freno in alluminio; mentre nei decenni successivi lo sviluppo dell'Azienda è mirato ad una crescente internazionalizzazione. Nei primi anni del 2000, Brembo e Daimler Chrysler AG hanno costituito la Brembo Ceramic Brake Systems SpA, per lo sviluppo e la realizzazione di dischi freno in ceramica che ha sede nel nuovo Parco Scientifico Tecnologico "Kilometro Rosso" a Stezzano, progettato da Jean Nouvel. Kilometro rosso è concepito come un campus interdisciplinare, un distretto dell'innovazione e delle alte tecnologie in cui l'integrazione dei saperi è volta a costituire un sistema multidisciplinare costituito da imprese dalla forte propensione innovativa e da istituzioni scientifiche delle aree più evolute.



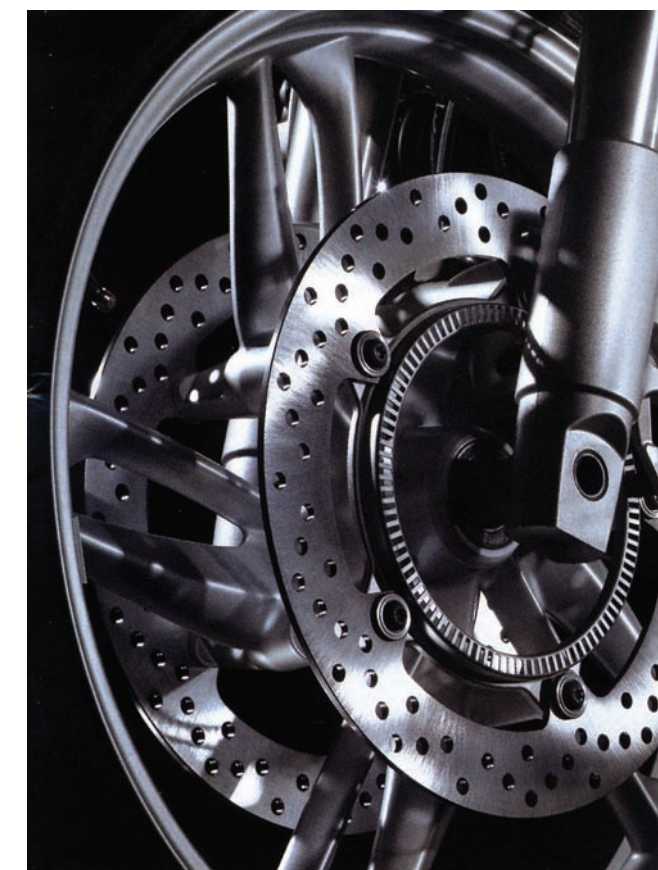
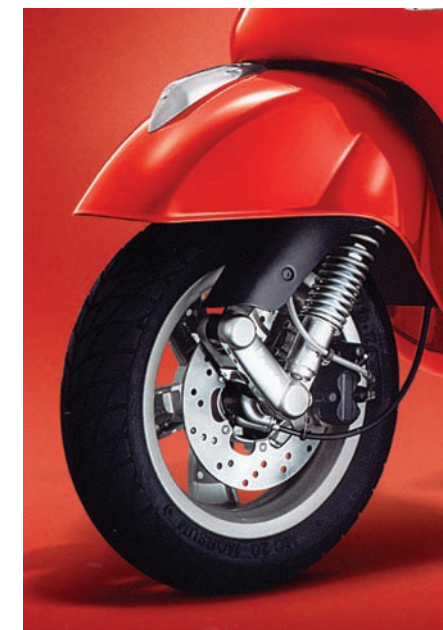
VII
Lente d'ingrandimento
Close up

Pinza e disco Brembo su Moto Morini 9½
Brembo caliper and disc on a Moto Morini 9½

Pinza e disco Grimeca su Vespa 250 GTS
Grimeca caliper and disc on a Vespa 250 GTS

Pinza e disco Braking con ruota fonica (sensore
ABS) su BMW R1150R
Braking caliper and disc with a phonic wheel
(ABS sensor) on a BMW R1150R

Disco e pinza a 6 pistoncini Brembo su MV
Agusta Brutale 910 S
Disc and calliper with 6 Brembo pistons on a
MV Agusta Brutale 910 S





VIII
Lente d'ingrandimento
 Close up

The mutual relationship between form, materials and techniques continues to produce a range of variants that are in permanent if not constant evolution. This is obvious when we consider objects that are more important for their intelligent mechanisms rather than their decorative or figurative traits, in other words, for the intimate and perfect correspondence between their form and function. In a material culture, when a particular shape becomes obsolete its demise is influenced by economics and the technique used to produce it. No object escapes this law, including architectural building materials which over the years have given birth to complex genealogies and are at the very heart of the archaeology and history of decorative and industrial arts.

The growth of “tribes” of objects, such as mechanical parts, is determined by scientific and technological research; their *design* depends on the relationship they establish with the physical principles that interact during performance. Brake systems are extremely interesting and exemplary from the point of view of material and technological experimentation. What’s interesting is that improvements in the shape of moving parts are based on the elaboration of scientific theories and innovation as well as on a complex number of variables. To explain the history behind today’s brake disc, we could use Darwin’s theory of biological evolution: at times brake systems have developed slowly and methodically, at others – when science has provided unforeseen technological breakthroughs – the new concepts have led to the end of obsolete systems which had been considered efficient and reliable. These systems are then turned into a sort of fossil ramification. The history of the brake disc started with the two-wheel lathe. The upper wheel was used to hold and rotate the clay, while the lower one, on the same axis, was moved, slowed or stopped by pushing one’s foot against the disc. The principle behind the first brakes for vehicle drawn by animals – internal/external shoe, band, blocks – inevitably exploited this principle of contrasting forces. But the evolutionary leap became possible when people discovered what physically happens when two surfaces come into contact with one another: Coulomb’s law of friction led to the birth of tribology, the science that studies the interaction between two materials in movement and the ensuing wear and tear mechanisms. This information was later used by Stephenson and Westinghouse when they designed mine carts and later railway coaches. The prototypes of early cars were developed towards the end of the nineteenth century by Benz, De Dion, Bouton and Lancaster who in 1902 registered the patent of a thin metal brake disc. Then came Froad’s experiments on the first modern friction materials, the shift from mechanical to hydraulic transmissions (Loughhead, 1922), the first brake discs installed by Dunlop on a Jaguar XK 120, the “ventilated” discs by Alfa Romeo in 1954 and the ones by Knorr installed on a lorry in 1963, and on a mass-produced



IX
Lente d'ingrandimento
 Close up



motorcycle in 1969. Further progress in the design of brake systems was possible thanks to two separate yet parallel developments: increasingly complex technologies and the physical simplification of the principles and mechanics involved. While it’s relatively easy to make drum brakes which involves the fusion and processing of a drum, the welding of clasps on which to stick the lined brake strap, a mechanical actuator and several springs, brake discs are much more complicated to produce even if they exploit a very simple principle: the solidarity between the wheel and a smaller metal disc which, as a result, turn at the same speed. Even if the two flat friction elements, the pads, are joined to the axle and therefore to the chassis, they can slide perpendicular to the disc and compress it when a force is applied. Speed is reduced by friction which releases heat, while the caliper around the pad – fixed or floating and normally made of spheroidal cast-iron – has a piston that turns the pressure into a braking force for the rotor or drum.

Simple complex shapes

The apparently simple, flat and circular shape of a disc is actually quite complex. If we look at each part separately, we can understand how they interact and how even the smallest piece was designed and functions. First of all, the size of the surface (against which the friction material rubs) is proportionate to the force exerted.

The latter can vary from 230 to 623 Watt per square centimetre if the disc is well ventilated. Then the support, provided by a central hole that ensures the wheel is

Pinza ad attacco radiale e disco Brembo su Yamaha R1
 Brembo radial calliper and disc on a Yamaha R1

Pinza e disco Beringer su Special Honda
 Beringer caliper and disc on a Special Honda

Pinza ad attacco radiale e freno a disco in carbonio su Yamaha M1 di Valentino Rossi
 Radial caliper and carbon brake disc on the Yamaha M1 driven by Valentino Rossi

Pinza e freno a disco posteriore a doppio pistoncino Braking su BMW R1150 GS
 Braking double piston rear brake disc and caliper on a BMW R1150 GS





X
Lente d'ingrandimento
 Close up

Freno a disco a margherita Wave con pinza ad attacco radiale Braking
 Wave brake disc with Braking radial caliper

Pinza a doppio pistoncino Nissin su Honda SH 150i
 Nissin double piston brake disc on a Honda SH 150i



central to the axle and by a "circle" of holes to which screws and small rods are fixed. A horizontal cylinder links the surface to the support: together with the central part, this piece is called a "bell." Inside there's a small drum brake. To disperse the heat transmitted to the disc during braking, the air around the brake absorbs the heat and keeps the temperature down. When the disc turns, it does two things: it starts the air moving and – since the outer part of the disc has a linear speed that is greater than the speed near the "bell" and undergoes higher dynamic pressure – it sucks air outwards from the centre.

As a result, the air gets gradually hotter. However, if there is an increase in the thermal energy released during braking, then this system is no longer effective. A ventilated disc with two circular elements joined by metal rods (fins) solves this problem: air moves across the surface and cools the air internally and externally. The fins can be shaped so as to optimise the air speed compared to the rotation. Over time, the sophisticated calculations and measurements on shape and stress have shown designers how to improve certain parts and improve the performance of the mechanism. Studies and innovative solutions have been developed to reduce the temperature of the "bell" and improve the way the fins are manufactured, for instance, the "throat-shaped" solution for the joint between the "bell" and the braking holes of the disc that reduces the transmission of heat and ensuing deformations.

The red kilometre

The excellent quality of Italian brake systems owes much to the commitment of the Brembo Company that started to produce the first brake discs in 1964. Technological success came in 1974 when Enzo Ferrari asked the company to produce brake discs for his Grand Prix racing cars. Brembo never looked back: it has become a leader in this field and works for a range of automobile and motorcycle racing companies. In the early eighties, Brembo decided to branch out into specialised niche markets and experimented with technological products and processes, for example the innovative aluminium "pinch brake"; over the next few decades, the company focused mainly on developing its international market.

At the turn of the century, Brembo and Daimler Chrysler AG established the Brembo Ceramic Brake Systems SpA to develop and produce ceramic brake discs. The headquarters are located in the new "Red Kilometre" Technological and Scientific Park in Stezzano, designed by Jean Nouvel.

The Red Kilometre was designed as an interdisciplinary campus, a district for innovation and hi-tech in which the merger between expertise and knowledge is intended to create a multidisciplinary system between companies that focus on innovation and state-of-the-art scientific institutes.

XI
Lente d'ingrandimento
 Close up



Freno a disco posteriore e pinza a doppio pistoncino su BMW R1200 GS
 Rear brake disc and double piston caliper on a BMW R1200 GS

Disco a margherita Wave Braking e pinza Spiegler su special BMW
 Braking wave brake disc and Spiegler caliper on a special BMW

Disco posteriore e pinza a doppio pistoncino Brembo su Victory Hammer
 Brembo rear brake disc and double piston calliper on a Victory Hammer

